

OSWALDO TERUYO IDO

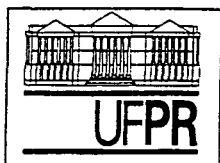
Efeito de Diferentes Ofertas de Forragem sobre  
a Produção e a Qualidade de uma Pastagem de  
Azevém [*Lolium multiflorum* Lam.] Associada com  
Leguminosas de Inverno, na Região Sul  
do Paraná

Dissertação apresentada como requisito  
parcial para a obtenção do grau de "Mes-  
tre" em Agronomia, Área de Concentração  
"Fitotecnia", Produção Vegetal, Curso de  
Pós-Graduação em Agronomia, Setor de  
Ciências Agrárias, Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Anibal de Moraes

CURITIBA

1997



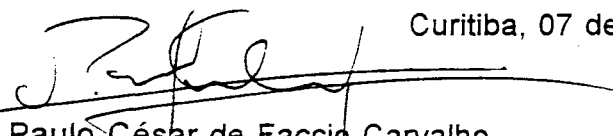
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
PRODUÇÃO VEGETAL

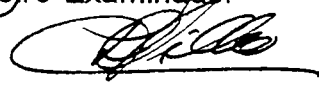
P A R E C E R

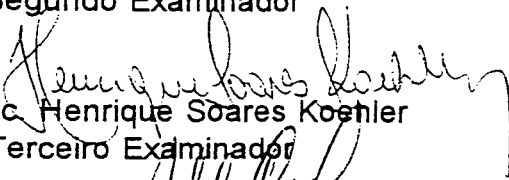
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pelo candidato OSWALDO TERUYO IDO, sob o título "EFEITO DE DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM SOBRE A PRODUÇÃO E A QUALIDADE DA PASTAGEM DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam) ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, NA REGIÃO SUL DO PARANÁ", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

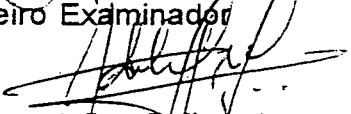
Após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato são de parecer pela "APROVAÇÃO" da dissertação com média final: 9,1 (nove vírgula um) correspondente ao conceito: ( A ).

Curitiba, 07 de abril de 1997.

  
Dr. Paulo César de Faccio Carvalho  
Primeiro Examinador

  
Prof. Dr. Luiz Doni Filho  
Segundo Examinador

  
Prof. MSc. Henrique Soares Koehler  
Terceiro Examinador

  
Prof. Dr. Adefino Polissari  
Quarto Examinador

  
Prof. Dr. Anibal de Moraes  
Presidente da Banca e Orientador

## **OFEREÇO**

**Com grande amor ao meu pai Denjiro e  
minha saudosa mãe Shizuka.**

**Por me terem DOADO o alicerce da vida,**

## **A EDUCAÇÃO**

**A minha esposa Elizabeth e as  
minhas filhas Gabriela e Camila.**

**Com muito amor por serem a  
razão de minhas lutas e de minha  
vida.**

## **DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

**Num trabalho desta natureza, torna-se difícil nominar e qualificar a todos que contribuíram para a sua execução. De qualquer maneira, queremos expressar nossos mais sinceros agradecimentos.**

**Ao Prof. Anibal de Moraes, que além da orientação prestada, sempre demonstrou apoio e amizade. Ao Prof. Adelino Pelissari pela co-orientação e auxílio na condução dos trabalhos. Ao Prof. Henrique Soares Koehler, pela co-orientação e auxílio nas análises estatísticas. À todos os Professores pelos ensinamentos, colaborações valiosas e amizades recebidos. Aos Professores Amir Pissaia, João Carlos Possamai, José Cavassin Tosin e Maurício Nogueira Baby pelas sugestões e correções. À Prof.<sup>a</sup> Maria Elisabete Doni pela sugestões, orientações e conselhos. Ao Prof. Edilberto Possamai e ao Prof. Marcos Vinícius Ribas Milléo pela ajuda na edição da Dissertação.**

**Aos colegas de Cursos e amigos, Engenheiros Agrônomos: Andrea Aparecida Weckerlin Krefta, Flora Osaki, Jean Sander Gonçalves, Neidimara Moraes e Thamaturgo Guimarães Castro Júnior, que colaboraram na condução do experimento.**

**Ao Prof. Luimar Perly, Diretor do Centro das Estações Experimentais, pelo apoio e recursos alocados . Ao Médico Veterinário José Luiz de Sá pelo auxílio na execução.**

**Aos funcionários do CEEEx-Fazenda do Canguiri, do Setor de Ciências Agrárias, da Biblioteca de Ciências Agrárias, do Laboratório de Fertilidade do Solo, do Laboratório de Nutrição Animal, da UFPR, que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. Ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal, e a Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade da realização deste Curso.**

**À Deus, que permitiu à conclusão desta obra.**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
2.1. A OFERTA DE FORRAGEM E O RESÍDUO DE MATÉRIA SECA NA PASTAGEM.....	03
2.2. A OFERTA DE FORRAGEM E A PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DA PASTAGEM.....	06
2.3. A OFERTA DE FORRAGEM E A COMPOSIÇÃO BOTÂNICA.....	10
2.4. A OFERTA DE FORRAGEM E A QUALIDADE DA FORRAGEM.....	13
2.5. A OFERTA DE FORRAGEM E A LOTAÇÃO.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. LOCAL DO EXPERIMENTO.....	19
3.2. CARACTERIZAÇÃO EDAFO-CLIMÁTICA.....	19
3.3. TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	20
3.4. ÁREA EXPERIMENTAL E ESQUEMA DE CAMPO.....	20
3.5. ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM.....	22
3.5.1. ANTECEDENTES DA ÁREA.....	22
3.5.2. PLANTIO.....	22
3.5.3. CALAGEM E ADUBAÇÃO.....	22
3.5.4. SEMEADURA.....	23

3.5.5. PERÍODO DE ESTABELECIMENTO.....	23
3.6. ANIMAIS EXPERIMENTAIS E TÉCNICAS DE PASTEJO.....	24
3.7. AVALIAÇÕES NA PASTAGEM E NOS ANIMAIS.....	24
3.7.1. AVALIAÇÕES DA PASTAGEM NAS DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM .....	24
3.7.1.1. ESTIMATIVA DO RESÍDUO DE MATÉRIA SECA E COMPOSIÇÃO BOTÂNICA.....	24
3.7.1.2. ESTIMATIVA DA TAXA DE ACÚMULO, TAXA DE DESAPARECIMENTO E PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA.....	28
3.7.1.3. AMOSTRAGEM PARA DETERMINAÇÃO DA RELAÇÃO FOLHA/COLMO...30	
3.7.1.4. QUALIDADE DA PASTAGEM.....	31
3.7.2. AJUSTE DA CARGA ANIMAL.....	31
3.7.3. AVALIAÇÕES DOS ANIMAIS.....	32
3.7.3.1. CONTROLE DE PESO DOS ANIMAIS.....	32
3.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1. RESÍDUO MÉDIO DE MATÉRIA SECA (MS) E A OFERTA DE FORRAGEM (OF).....	34
4.2. TAXA DE ACÚMULO, TAXA DE DESAPARECIMENTO E PRODUÇÃO DE MS.....	39
4.3. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA.....	45
4.4. QUALIDADE DA PASTAGEM.....	48
4.5. ANIMAIS POR DIA/ ha E CARGA ANIMAL.....	56
4.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
5. CONCLUSÕES.....	61
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
7. ANEXOS.....	71

## LISTA DE TABELAS

1. RESÍDUOS MÉDIOS E OFERTAS DE FORRAGEM AVALIADOS NA PASTAGEM DE AZEVÉM ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, UTILIZANDO O MÉTODO DO DISCO E O MÉTODO BOTANAL NO PERÍODO DE 17/07/95 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....34
2. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO OBTIDOS EM CADA AMOSTRAGEM, PELO MÉTODO DO DISCO E PELO MÉTODO BOTANAL, CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR, 1995.....35
3. TAXA DE ACÚMULO, TAXA DE DESAPARECIMENTO E PRODUÇÃO TOTAL DE MS NA PASTAGEM DE AZEVÉM ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, SUBMETIDA A DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM, NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.... 39
4. PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL NA DISPONIBILIDADE TOTAL DE MS, DOS COMPONENTES PRESENTES NA PASTAGEM, SUBMETIDA A DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM, AVALIADOS PELO MÉTODO BOTANAL, NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....45
5. PROTEÍNA BRUTA (PB), FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA), FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN) E RELAÇÃO FOLHA/COLMO (F/C), NA PASTAGEM DE AZEVÉM ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, SUBMETIDA A DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM, NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR....49
6. ANIMAIS DIA/ha E CARGA ANIMAL NA PASTAGEM DE AZEVÉM ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, SUBMETIDA A DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM, NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....56

## LISTA DE FIGURAS

<b>1. CROQUI DE DISTRIBUIÇÃO DOS POTREIROS (Pot.) NA ÁREA EXPERIMENTAL, CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR, 1995.....</b>	<b>21</b>
<b>2. RELAÇÃO ENTRE RESÍDUO MÉDIO DE MS E A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>38</b>
<b>3. RELAÇÃO ENTRE TAXA DE DESAPARECIMENTO DE MS COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 À 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>40</b>
<b>4. RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO TOTAL DE MS E A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>44</b>
<b>5. RELAÇÃO ENTRE A PERCENTAGEM DE PLANTAS DANINHAS COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>47</b>
<b>6. RELAÇÃO ENTRE A PERCENTAGEM MÉDIA DE PROTEÍNA BRUTA (PB %) COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR... ..</b>	<b>50</b>
<b>7. RELAÇÃO FOLHA/COLMO COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>52</b>



<b>8. RELAÇÃO ENTRE A PERCENTAGEM MÉDIA DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN %) COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>54</b>
<b>9. RELAÇÃO ENTRE A PERCENTAGEM MÉDIA DE FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA %) COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>55</b>
<b>10. RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO MÉDIO DE UNIDADE ANIMAL DIA/ha COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) E O RESÍDUO MÉDIO DE MS UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>57</b>
<b>11. RELAÇÃO ENTRE CARGA ANIMAL COM A OFERTA DE FORRAGEM (OF) E O RESÍDUO MÉDIO DE MS UTILIZADA NA PASTAGEM DE AZEVÉM, ASSOCIADA COM LEGUMINOSAS DE INVERNO, AVALIADA NO PERÍODO DE 17/07 A 06/11/95, NO CEE<sub>x</sub>-CANGUIRI, UFPR-SCA, PINHAIS-PR.....</b>	<b>59</b>

## RESUMO

Uma pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) associada com leguminosas de inverno: trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), trevo branco (*Trifolium repens* L.) e cornichão (*Lotus corniculatus* L.), submetida a quatro ofertas de forragem (OF), 4; 8; 12 e 16 kg de matéria seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV), foi avaliada num delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições, no período de julho a novembro de 1995, no Centro de Estações Experimentais-Estação Experimental do Canguiri da UFPR, em Pinhais-PR. O método de pastejo foi o contínuo com lotação variável, utilizando-se a técnica “put-and-take”. Observou-se que a imposição de diferentes OF condicionaram diferentes quantidades de resíduo por unidade de área. Com o aumento na OF, aumentou gradativamente a MS residual/ha. Maiores produções de MS ocorreram nas OF intermediárias. Na faixa de 14% do PV, associada ao resíduo médio de 3564 kg de MS/ha, ocorreu a máxima produção total de MS. Diminuindo a oferta de forragem aumentou a taxa de desaparecimento de MS. A composição botânica da pastagem foi modificada pela ação das diferentes OF. Com a diminuição na oferta de forragem ocorreu aumento na percentagem de plantas daninhas na pastagem. A qualidade da forragem e a relação folha/colmo foram reduzidas com o aumento do acúmulo de MS/ha. Com o avanço no estágio de desenvolvimento do azevém, ocorreu um decréscimo gradativo no teor de proteína bruta (PB), entretanto, com o aumento da participação relativa das leguminosas, principalmente trevo vermelho a partir de outubro, ocorreu aumento gradativo no teor de PB da pastagem. Para impor maiores OF, foi necessário reduzir a carga animal por unidade de área. A carga animal nas diferentes ofertas de forragem variou de 991 a 2603 kg de PV/ha/dia.

## **ABSTRACT**

**A ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) associated with winter legumes: red clover (*Trifolium pratense* L.), white clover (*Trifolium repens* L.) and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.), submitted to four levels of herbage allowance (HA), namely 4; 8; 12 e 16 kg of dry matter (DM)/100 kg of the liveweight (LW), was evaluated in a randomized complete block design with two replications. The trial was carried out in July until November 1995, at the Experiment Stations Center-Canguiri Experiment Station, UFPR, at Pinhais, PR. The “put-and-take” technique in a continuous grazing system with variable stocking rate was used. Different residuals dry matter/area were conditioned by the imposition of different HA. Increasing HA, caused gradual increase in residual DM/ha. The greatest DM production occurred in the intermediate HA. Under the range of 14% of LW, associated with 3564 kg of residual DM/ha, occurred maximum total DM production. Reducing herbage allowance increased the DM disappearance rate. Pasture botanical composition was modified by different HA. Reducing HA caused increase in the percentage of weed component in pasture. Forage quality and leaf-stem ratio were reduced when DM accumulation/ha increased. A gradual decrease of crude protein (CP) content occurred as the stage of development of ryegrass advanced, however, increasing the legumes participation, mainly white clover, since October, occurred a gradual increase in pasture CP. Stocking rate per unit of area was decreased to impose a greatest HA. Stocking density varied from 991 to 2603 kg of LW/ha/day in the different herbage allowances.**

## 1. INTRODUÇÃO

As áreas de pastagens têm sido e continuarão sendo base para a alimentação animal a baixo custo. Na produção animal em pastagens, a oferta de forragem ao longo do ano é fundamental. No período de inverno, esta situação é crítica na Região Sul do Brasil, como também o é na estação seca em grande parte do território brasileiro (MARASCHIN, 1994 a).

A baixa produção de forragens durante o inverno, em nosso meio, tem sido apontada como um dos fatores que mais contribui para a baixa produtividade dos rebanhos, sendo responsável pela queda acentuada na produção leiteira, pela perda de peso dos animais de corte e pela grande redução na capacidade de suporte dos pastos que, geralmente é estabelecida, tomando-se por base um período de doze meses (FARIA, 1971).

A Região Sul do Brasil está situada em uma latitude privilegiada, permitindo a utilização tanto de espécies forrageiras tropicais, subtropicais como temperadas, o que facilita a adoção de sistemas de produção animal em pastagens durante o ano inteiro. As menores produções de matéria seca das espécies de inverno, são compensadas em termos do desempenho animal pela qualidade desta forragem, equiparando-se à produção animal obtida no período de verão com pastagens tropicais, nas quais os rendimentos de matéria seca são maiores (MORAES, 1991).

Dentre as alternativas para contribuir para a solução do problema de oferta de forragem nas estações frias do ano, na Região Sul do Brasil, o uso de misturas de gramíneas e leguminosas produtivas seria de grande valor, principalmente pela manutenção de níveis adequados de ganho animal, em virtude da atuação da leguminosa como melhoradora da qualidade da dieta colhida pelo animal e por contribuir para melhor distribuição estacional da qualidade da forragem produzida (QUADROS ; MARASCHIN, 1987).

As pastagens raramente estão em equilíbrio. Na maioria das vezes os animais consomem quantidades de forragem acima ou abaixo do que está sendo produzida. Alguma

estabilidade do complexo solo-planta-animal é importante para a persistência de produção das pastagens. Isso só poderia ser conseguido através da combinação adequada dos fatores ambientais com aqueles controlados pelo homem : oferta de forragem, sistema de pastejo e tipo de animais utilizados (SIMÃO NETO, 1994). Destas, a oferta de forragem exerce um papel fundamental no desempenho animal e na resposta da pastagem. Porém, tem-se observado que, a maioria dos pecuaristas não têm dado às pastagens a devida atenção, utilizando-a mais freqüentemente dentro dos princípios do extrativismo, com interesse voltado para a maximização da produção animal. Sendo assim, a aplicação dos métodos e sistemas de manejo para aumentar o rendimento de forragem, é geralmente, considerado como aspecto secundário pelos produtores.

Ainda hoje, tanto no Paraná como em Santa Catarina, não se tem informações de pesquisa envolvendo produção animal com espécies de inverno, apesar da reconhecida importância do uso deste grupo de forrageiras, na composição de sistemas de produção de carne e leite (MORAES et al., 1995).

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Estações Experimentais-Estação Experimental do Canguiri (CEEx-Canguiri), do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, em Pinhais-PR, no ano de 1995 e teve por objetivo principal determinar o efeito de quatro ofertas de forragem sobre a produção e a qualidade da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, avaliada através das seguintes variáveis: resíduo, taxa de acúmulo, taxa de desaparecimento e produção de matéria seca; composição botânica, relação folha/colmo e qualidade da forragem. Se diferentes ofertas de forragem afetam a produção e a qualidade da pastagem, deverá haver um ajuste na oferta de forragem que influenciará no aumento da produtividade e no melhor equilíbrio da composição botânica da pastagem, porque há um ponto onde o pastejo estimula a produção de forragem, permitindo a melhor resposta da pastagem.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. A OFERTA DE FORRAGEM E O RESÍDUO DE MATÉRIA SECA NA PASTAGEM**

A oferta da forragem (OF) pode ser expressa de diversas maneiras. Encontra-se na literatura; kg de matéria seca do material vivo da pastagem por animal/dia (RATTRAY; CLARK<sup>1</sup>, citados por POPPI et al., 1987); kg de matéria seca/100 kg de peso vivo (PV)/dia (MARASCHIN; MOTT, 1989) ou kg de matéria orgânica por kg de peso vivo/dia (GIBB; THACHER, 1976). A primeira expressão pode ser definida como forragem presente que está disponível ao animal e as demais como forragem oferecida (MOTT, 1984).

Conceitualmente, MOTT (1960) definiu pressão de pastejo (PP) como número de animais por unidade de forragem disponível.

A pressão de pastejo (PP) e a oferta de forragem são conceitos que exprimem uma relação entre a pastagem e o animal. Diferencia-se do conceito de lotação pois esse relaciona o número de animais com a área, não levando em consideração a forragem disponível. A lotação, portanto, tem uso muito limitado, uma vez que a resposta animal está melhor relacionada com a disponibilidade do alimento do que a área do potreiro (MORAES, 1996).

Quando a pressão de pastejo é baixa o animal é favorecido pela maior disponibilidade de matéria seca, tendo oportunidade de exercer o pastejo seletivo e obter uma dieta de qualidade superior. A forragem ingerida nestas condições é mais rica em proteína, minerais, com baixo conteúdo de fibras e com elevada digestibilidade. Como consequência, tem-se uma resposta animal máxima, para as condições da pastagem oferecida. A medida que a pressão de pastejo vai sendo incrementada, seja pelo acréscimo de animais ou pela redução da disponibilidade de forragem existente na pastagem, o animal vai perdendo a oportunidade de

---

<sup>1</sup> RATTRAY, P.V.; CLARK, D.A. NZ Agric. Sc. 1984, v.18, n.3, p.141.

seleção, diminuindo assim o seu desempenho. A partir de uma determinada disponibilidade de MS os animais não conseguem sequer atender à sua capacidade de ingestão. Com a redução quantitativa da dieta, ocorrerá queda linear no desempenho animal, podendo chegar a uma oferta tão limitante na qual o animal passa a ingerir forragem que atende somente à sua necessidade de manutenção (MOTT, 1973 e MORAES, 1995).

A imposição de diferentes OF condiciona diferentes resíduos de MS/ha. KORTE et al. (1987) ilustram o efeito do resíduo de MS sobre a taxa de acúmulo da pastagem, mostrando que em resíduos maiores na faixa de 900 - 3000 kg de MS/ha, a taxa de acúmulo atinge seu máximo e quanto maior o resíduo maior a quantidade de material morto associado a este resíduo.

WILLOUGHBY (1958) estimou que os ganhos de peso com ovinos eram limitados quando o resíduo da pastagem era inferior a 1200 - 1600 kg/ha de matéria seca, relatando que outros pesquisadores encontraram a mesma relação para vacas em pastejo. Esta disponibilidade representaria uma altura de resíduo entre 10 e 15 cm. HODGSON et al. (1971), estudando o efeito da oferta do azevém perene sobre o ganho de peso de novilhos, concluíram que a taxa de ganho de peso aumentava até quando a quantidade de resíduo disponível era de aproximadamente 2000 a 2500 kg de matéria seca por hectare. Porém não verificaram maiores aumentos com oferta de forragem mais elevada.

Em condições de corte, BROUGHAM (1956), avaliando a rebrota de uma pastagem de *Lolium perenne* X *Lolium multiflorum* associado ao trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), verificou que a máxima interceptação da radiação era obtida com resíduo de 1600 kg de MS/ha.

Em condições de pastejo, MORAES (1984) observou com milheto uma relação linear e positiva entre os acréscimos na produção da MS e os resíduos da pastagem. As maiores

produções de MS obtidas estavam relacionadas a um resíduo médio da pastagem acima de 2000 kg/ha de MS verificado nas maiores OF.

PIZZIO et al. (1986), na Argentina, trabalhando com pastagem nativa e pastagem nativa melhorada (introdução de leguminosas de inverno + adubação fosfatada) sob efeito de diferentes lotações (0,8 ; 1,06 e 1,33 novilhos/ha/ano) durante 3 anos, observaram que o resíduo de MS diminui de forma linear com os aumentos de lotação, ou de intensidade de utilização, e no final do trabalho havia 3109, 1783 e 1169 kg de MS/ha nos tratamentos de lotação baixa, média e alta, respectivamente.

ALLDEN; WHITTAKER (1970) verificaram que em disponibilidades de forragem acima de 3000 kg de MS/ha, o tempo de pastejo e a taxa de consumo de forragem verde eram relativamente constantes. Com a redução do resíduo para 500 kg de MS/ha, houve uma redução de quatro vezes na taxa de consumo e um aumento de duas vezes no tempo gasto em pastejo. Estes autores especulam que, com o decréscimo da quantidade de forragem chega-se a um ponto em que a limitação imposta pela disponibilidade e ingestão do alimento, não pode ser compensada pelo aumento no tempo de pastejo.

GIBB; TREACHER (1976) trabalharam com cordeiros submetidos a cinco níveis de oferta de forragem em dois experimentos. As ofertas variaram no primeiro experimento de 2 a 12 kg de MS/100 kg de PV/dia, em azevém perene (*Lolium perenne* L.) e no segundo, de 3 a 16 kg de MS/100 kg de PV/dia em azevém perene e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.). A conclusão dos autores foi que, se a oferta de forragem não for três vezes superior ao consumo diário dos animais, o consumo pode ser restringido.

MORAES (1991) verificou que os resíduos de MS presentes na pastagem de pangola associado a azevém+trevo branco, que determinariam o melhor desempenho/animal ficariam em torno de 2000 kg/ha para o período de primavera e 3000 kg/ha para o período de verão.



No Rio Grande do Sul , trabalhando com pastagem nativa sob efeito de diferentes ofertas de forragem (OF) através de pastejo contínuo e níveis crescentes de adubação, MOOJEN (1991) observou que a OF condicionou diferentes quantidades de resíduo por unidade de área. Com o aumento na OF, houve um aumento na MS residual/ha.

CORRÊA; MARASCHIN (1994) submeteram uma pastagem nativa a quatro ofertas (OF) de matéria seca: 4, 8, 12 e 16 kg de MS/100 kg de PV/dia, para novilhos em pastejo contínuo durante a estação de crescimento 1990/91. Observaram uma relação linear positiva do resíduo para com os níveis de oferta de forragem na primavera e no verão-outono.

## **2.2. A OFERTA DE FORRAGEM E A PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DA PASTAGEM**

A produtividade e a composição botânica das pastagens podem ser rápida e substancialmente alteradas por animais em pastejo (WATKIN; CLEMENTS, 1978). Os efeitos podem ser prejudiciais ou benéficos. São efeitos do animal em pastejo a desfolhação, a seletividade, o pisoteio e a deposição de fezes e urina (SEARS<sup>2</sup> ; citado por WATKIN; CLEMENTS, 1978).

A desfolhação, conforme HARRIS (1978), é a influência mais importante do animal na pastagem, sendo definida pela frequência, intensidade, sub-categoria e tempo. Geralmente uma desfolhação mais frequente e intensa reduz a produção de forragem (KORTE et al., 1987; HARRIS, 1978). Não só a área foliar é reduzida, com efeitos concomitantes no armazenamento de carboidratos, no desenvolvimento de afilhos e no crescimento de folhas e raízes. A intensidade de luz, a temperatura do solo e a umidade são também alteradas no

---

<sup>2</sup> SEARS, P.D. NZ J. Sc. Tech. 1956, v. 35A, p. 1-29.

micro-ambiente em que ocorreu a desfolhação e todos estes fatores afetam o crescimento das plantas. Algumas vezes, contudo, a desfolhação mais freqüente e intensa pode aumentar a produção da pastagem (HARRIS, 1978).

Na Nova Zelândia, BROUGHAM; COSGROVE (1985) relatam produções anuais de matéria seca (MS) de 14,5 e 16,4 t/ha para a mistura de azevém perene (*Lolium perenne* L.) + trevo branco (*Trifolium repens* L.) e azevém perene + trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), respectivamente.

No Rio Grande do Sul, QUADROS (1984) observou produções de 16,0 t ; 12,3 t e 10,8 t de MS/ha para as misturas de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) + trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi. ); azevém + trevo vesiculoso e azevém + trevo branco + cornichão (*Lotus corniculatus* L. ) respectivamente no período de 04/05 a 26/11/1981 em uma área bem adubada, submetida a uma oferta de forragem de 6 kg de MS/100 kg de peso vivo (PV) , em pastejo contínuo.

Em condições de corte, MOOJEN; SAIBRO (1981) registraram produções de MS para estas mesmas misturas anteriores de 6,9 ; 5,8 e 4,9 t/ha como média de dois intervalos entre cortes.

HUNT (1971) salienta que na Inglaterra e Escócia, o azevém anual é a gramínea que apresenta as maiores produções, assinalando que a cv. Manawa atinge produções de 13,5 t de MS/ha e as cvs. Leda e S<sub>22</sub> produções em torno de 12,1 t de MS/ha. Os altos índices devem-se ao uso de cultivares selecionados para altas respostas a nitrogênio e ao emprego de quantidades elevadas deste elemento.

Na República Irlandesa, CULLETON et al.(1987) relatam produções anuais variando de 15,6 a 17,3 t de MS/ha em sistema de corte para a conservação de forragem e produções de azevém anual de 10,32 a 10,89 t de MS/ha quando em sistema de pastejo.

Em Santa Catarina, SALERNO; VETTERLE (1984) avaliando forrageiras de inverno no baixo Vale do Itajaí, obtiveram 5032 kg de MS/ha em cinco cortes para o azevém cv. Crioulo, quando semeado em meados de abril.

SCHREINER (1976) em Colombo, no Paraná, procurando verificar a produção de azevém anual e outras forrageiras de inverno em cultivo isolado ou associadas com cornichão e cortadas a duas alturas (3 e 8 cm) verificou que os rendimentos com o corte a 8 cm em cultivo isolado (1097 kg/ha) e associados (2052 kg/ha ) foram bem menores do que os rendimentos com o corte a 3 cm; isolado (1952 kg/ha) e associados (2682 kg/ha).

MACHADO; MACHADO (1979), no CPE-Canguiri do IAPAR em Pinhais-PR, com a finalidade de avaliar cultivares de azevém consorciadas com espécies de trevo, verificaram rendimentos de 8218 kg de MS/ha com corte a 7 cm do solo (cada vez que o material atingia 25 cm era cortado mecanicamente).

POSTIGLIONI (1982) em Ponta Grossa-PR, trabalhando com azevém submetido à doses de nitrogênio e associado com serradela (*Ornithopus sativus Broth*), obteve produção de matéria seca do azevém variando de 1,78 a 2,21 t/ha/ano, através de cortes a 5 e 7 cm do solo toda vez que o azevém atingia a altura de 18 a 20 cm.

Em Santa Maria-RS, ALVIM; MOOJEN (1984) trabalhando com doses de nitrogênio (0 a 150 kg/ha) e em condições de corte, observaram que as aplicações de doses crescentes de nitrogênio (N) em azevém provocaram aumentos na produção de MS (3,3 a 5,4 t/ha) e nos teores de proteína bruta (17,8 a 24,8%). Demonstraram também que a produção encontrada na dosagem de 50 kg de N/ha (dosagem mais eficiente) foi semelhante à alcançada na mistura de azevém + trevo branco + cornichão.

Durante dois anos, em Eldorado do Sul-RS, ESCOSTEGUY (1990) estimou a taxa de acúmulo diário de uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de forragem. Na

primavera-outono do primeiro período (1987/88), com ofertas de forragem da ordem de 3, 6, 9 e 12% do PV, quantificou taxas de acúmulo de 12,6 ; 12,8 ; 20,6 e 20,8 kg MS/ha/dia, respectivamente. Na primavera-outono do segundo período (1988/89), para as ofertas de 4, 8, 12 e 16% do PV, obteve taxas de acúmulo de 15,3 ; 21,5; 24,4 e 21,3 kg de MS/ha/dia, respectivamente. Observa-se por estes dados que no primeiro ano as respostas em produção de forragem foram crescentes até a maior oferta. Já no segundo ano, as maiores respostas foram obtidas em ofertas intermediárias, com a maior taxa de acúmulo na OF de 12% do PV.

Na mesma área experimental, MOOJEN (1991), verificou a sensibilidade da pastagem nativa à oferta de forragem, pois OF da ordem de 4, 8 , 12 e 16% do PV promoveram um comportamento quadrático, com redução do crescimento nos maiores resíduos. Observa-se, através de cálculo que foi na faixa de 11,5 a 13,6% OF obtiveram-se as maiores taxas de acúmulo da pastagem.

KEPLIN (1993), em Castro-PR, relata que o azevém é normalmente semeado nos meses de março, abril e maio. Após a semeadura o desenvolvimento inicial é lento ( $\pm 20$  kg/ha/dia de MS), acumulando uma quantidade adequada de matéria seca (com qualidade), havendo condições de utilização na forma de pastejo ou corte, ao redor de 75 dias após a emergência. A partir dos meses de junho e julho, haveria um aumento significativo na taxa de acúmulo diário, atingindo o pique máximo nos meses de agosto e setembro ( $\pm 60$  kg/ha/dia de MS), reduzindo a taxa de acúmulo nos meses de outubro e, principalmente novembro, quando então encerraria o seu ciclo a partir de 15. Em relação ao estágio médio de desenvolvimento, o autor relata que até o mês de agosto ocorreria o estágio vegetativo, em meados de setembro a fase de emborrachamento, na segunda quinzena de outubro o estágio de floração plena e na segunda quinzena de novembro ocorreria o estágio de enchimento de grão.

### **2.3. A OFERTA DE FORRAGEM E A COMPOSIÇÃO BOTÂNICA**

A composição botânica de uma pastagem pode ser profundamente modificada como consequência do método de pastejo aplicado. Assim, espécies que podem se tornar dominantes em uma comunidade, sob condições de pastejo leve ou diferido, onde considerável crescimento é permitido, podem ser reduzidas ou eliminadas sob pastejo pesado e contínuo. Em condições de pastejo leve, comumente as espécies cespitosas de alto porte tendem a dominar as de baixo porte e estolhos, acontecendo o contrário em condições de pastejo pesado (BARRETO, 1994).

MOTT (1984) afirma que longos períodos de descanso e alta oferta de forragem favorecem as gramíneas tropicais, enquanto o pastejo contínuo com baixa OF pode eliminar as gramíneas e as leguminosas desejáveis e resultar na dominância de invasoras.

A velocidade de recuperação das plantas forrageiras após o pastejo depende, em geral, da altura do resíduo e do grau de desfolhação. A produção de matéria seca e a persistência de espécies de porte ereto (cespitosas), que são utilizadas em regime de pastejo, pode estar relacionada com a altura antes e depois do pastejo. Devido à velocidade de crescimento ser variável com as estações do ano, é melhor basear o pastejo destas espécies nas suas características morfológicas. O pastejo de plantas prostradas, semi-prostradas e das de menor porte apresenta resposta diferente daquelas de porte ereto. E como as plantas diferem em sua fisiologia e morfologia e no seu ritmo de crescimento estacional, pastejo leves ou pesados em um período do ano podem alterar a dinâmica das espécies, ou alterar o conteúdo de leguminosas na pastagem (MARASCHIN, 1994 b).

Alguns estudos comprovam que a produção animal em pastagens consorciadas está relacionada com a quantidade de leguminosas na composição botânica. BRYAN (1970) observou aumento progressivo no ganho de peso vivo por animal em pastagem consorciada, à

medida que a porcentagem de leguminosas aumentou de 13 para 30%. Com 30% de leguminosas na pastagem, os ganhos aproximaram-se dos obtidos com a aplicação de 444 kg de N/ha/ano na pastagem de gramínea pura. ALCÂNTARA et al. (1979) compararam o efeito de duas percentagens de leguminosas em diversas misturas formadas por nove gramíneas e cinco leguminosas, sobre o ganho diário de peso vivo. Observaram que o ganho de peso dos animais foi 70% maior nos piquetes com 39% de leguminosas do que nos piquetes com 19%, embora a matéria seca total disponível tenha sido semelhante em ambos os casos.

ROBERTS (1979), revisando o assunto sobre a estabilidade das consorciações gramíneas-leguminosas, comenta que um dos fatores que mais dificulta a efetividade da consorciação e a permanência das leguminosas nas pastagens são as lotações elevadas. O autor relata que em lotações de 1,73 a 2,35 animais por hectare em pastagens consorciadas, com até 3 anos de uso, a composição botânica parecia estável; todavia, a contribuição da leguminosa na MS era de apenas 23 a 29% naquelas cargas, passando à contribuição de 37%, com a lotação de 1,11 animais/ha. O autor enfocou que após 3 anos, a leguminosa tendeu a desaparecer nas cargas mais elevadas e concluiu que na prática, a lotação de 1,5 cabeça/ha parece permitir a persistência da leguminosa.

Nas consorciações, é importante determinar a proporção certa entre espécies, procurando manter uma população de leguminosas estável na pastagem. É considerado como ideal a manutenção de pelo menos 20% de leguminosas na mistura para que se atinja boas produções (BRYAN; EVANS, 1968).

QUADROS (1984) avaliando misturas de gramíneas e leguminosas de estação fria em uma área bem adubada, submetida a uma oferta de forragem de 6 kg de MS/100 kg de PV, observou na mistura de azevém - trevo branco - cornichão um aumento na contribuição das leguminosas à medida que se aproximava o final do período experimental. O trevo branco foi

aumentando sua participação na produção, evoluindo de 6,5 para 20% da MS. Na mistura aveia - azevém - trevo vesiculoso, o azevém tornou-se dominante a partir de setembro, em função da redução na contribuição e competição exercida pela aveia e pelo fato do trevo vesiculoso ainda não ter atingido o seu pique de produção, encontrando portanto condições ambientais mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Esta expressiva participação do azevém no período de primavera é explicada em função do aumento do volume de MS por planta devido à tendência ao florescimento da espécie.

CURLL et al. (1985) estudando o efeito da lotação com ovinos numa pastagem mista de azevém perene (*Lolium perenne* L.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), concluíram que na maior lotação houve um aumento na densidade de perfilhos de azevém e redução na densidade de estolões e no conteúdo de trevo na pastagem.

FONTANELI; FREIRE JÚNIOR (1991) avaliando as consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria, observaram a contribuição significativa da aveia nos dois primeiros cortes (julho e agosto). O azevém contribuiu significativamente de agosto a dezembro, enquanto que as leguminosas predominaram de fins de dezembro até o início de fevereiro, no quarto e quinto corte. Isto se deveu, basicamente, ao ciclo das espécies. A aveia cv. UPF-10 é uma gramínea precoce, e o azevém é tardio. As leguminosas ervilhaca e trevo-subterrâneo são precoces, enquanto o trevo-vesiculoso é tardio, com contribuição de forragem até o início do verão. Já o trevo-vermelho e trevo-branco são de ciclos bienal e perene respectivamente, oferecendo contribuições significativas a partir da primavera, no ano de estabelecimento.

## **2.4. A OFERTA DE FORRAGEM E A QUALIDADE DA FORRAGEM**

A imposição de diferentes OF a uma pastagem, conforme BRYANT et al. (1970), afeta a qualidade, produção, composição botânica e persistência da pastagem, condicionando com isto diferentes ganhos/animal e ganho/área.

O animal só atinge produções elevadas quando há consumo de forragem de alta qualidade, que sob pastejo, significa grande disponibilidade de folhas novas. A planta forrageira depende dessas folhas para manter elevada produção uma vez que as folhas novas são as mais eficientes fotossinteticamente (LEAFE; PARSONS, 1981 e DEINUM et al., 1981).

Segundo STOBBS (1973), tanto a porcentagem de proteína bruta como a digestibilidade in vitro da matéria orgânica são maiores na porção superior e nas folhas do que nas camadas inferiores ou colmos da planta. Portanto, se a oferta de forragem causa uma baixa disponibilidade de forragem, o animal terá de ingerir maior porção da planta com menor digestibilidade, do que partes selecionáveis antes disponíveis. Desta forma, o ganho por animal é menor, pois, com a menor qualidade do alimento ingerido o consumo fica limitado (BRYANT et al., 1970).

A qualidade da forragem é função de seu valor nutritivo e consumo. O valor nutritivo depende do consumo, da composição química (incluindo digestibilidade) e da natureza dos produtos de digestão. O consumo por sua vez depende da aceitabilidade, da taxa de passagem no trato digestivo e da intensidade de pastejo ou oferta de forragem (MOTT, 1973).

MOORE; MOTT (1973) explicam a redução na qualidade da forragem como consequência natural da maturidade da planta que é acompanhada por uma lignificação dos tecidos, o que também provoca uma diminuição no teor protéico e de glicídios digestíveis.



MARASCHIN<sup>3</sup>; SERRÃO<sup>4</sup>, citados por MARASCHIN (1981), na Flórida (EUA), avaliaram na mesma área por dois anos consecutivos uma mistura de bermuda cv. Coast-cross/1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers X *C. nlemfuensis* Vanderyst), desmódio (*Desmodium intortum* (Mill.) Urb.), siratro (*Macroptilium atropurpureum* (D.C.) Urb.) e lotononis (*Lotononis bainesii* Baker) submetida a OF de 1,8 a 8,2%, dias de ocupação de 1 a 14 e dias de descanso de 0 a 56. Observaram que a aplicação de baixas OF resultaram em maiores teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO).

Quando a oferta é de moderada a alta, a qualidade de forragem da dieta será maior do que a média da forragem disponível na pastagem, porque os animais seletivamente pastejam forragem verde e folhas encontradas na porção superior em detrimento do material mais envelhecido e caule (ARNOLD, 1981)

GREENHALGH et al. (1966) observaram uma relação linear do 2º grau entre o consumo e a oferta de forragem. Quando a forragem oferecida estiver aquém do consumo voluntário, incrementos na oferta produzirão incrementos aproximadamente da mesma magnitude no consumo de forragem. Com ofertas maiores a resposta torna-se progressivamente menor até um ponto acima do qual não existirá resposta de aumento de consumo com aumento da oferta de forragem.

MOOJEN; SAIBRO (1981) estudaram o efeito de frequências de corte sobre a qualidade de misturas forrageiras de estação fria. Os teores de PB observados na mistura azevém + trevo-branco + cornichão foram, respectivamente, 18,0 e 16,4% nos regimes de quatro e seis semanas.

Com o objetivo de avaliar três gramíneas anuais de inverno isoladamente com uma adubação alta de nitrogênio (100 kg/ha) e associadas com serradela com uma dose média de

<sup>3</sup> MARASCHIN, G.E. **Response of a complex tropical pasture mixture to different grazing management systems.** 1975. Ph.D. Dissertation. University of Florida, (USA).

<sup>4</sup> SERRÃO, E.A.S. **The use of response surface design in the agronomic evaluation of a grass-legume mixture under grazing.** 1976. Ph.D. Dissertation. University of Florida, (USA).

50 kg de N/ha e uma dose baixa de 25 kg de N/ha, POSTIGLIONI (1982), em Ponta Grossa-PR, observou que a produção total de matéria seca e a percentagem de proteína bruta assumiram valores crescentes à medida em que foram aumentadas as doses de nitrogênio para as três espécies - aveia , azevém e centeio.

QUADROS (1984), em Guaíba-RS, estudou o desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria sob pastejo contínuo, mantendo uma OF de 6% do PV. Quantificou valores de DIVMO e percentagem de PB ao longo do período experimental entre 73-58% e 15-12%, respectivamente, para as misturas de azevém-trevo branco-cornichão.

ESCOSTEGUY (1990), no segundo ano do seu trabalho em campo nativo submetido a diferentes OF encontrou valores de percentagem de PB de 7,8 ; 6,7 ; 5,7 e 5,5 ; respectivamente para as OF de 4, 8 , 12 e 16% do PV. Este autor observou ainda que a relação entre percentagem de PB e OF foi linear, sendo a qualidade da forragem reduzida com o aumento de MS/ha.

No mesmo local do experimento de ESCOSTEGUY (1990), MOOJEN (1991) usando os mesmos níveis de OF e trabalhando com épocas de diferimento e níveis crescentes de adubação observou o mesmo comportamento, ou seja, na medida em que aumentou a OF ocorreu uma redução na percentagem de PB da forragem disponível.

KEPLIN (1993), em experimento conduzido em Castro-PR, relata a qualidade do azevém cv. comum avaliados com 49, 63 e 77 dias após a emergência, com teores de proteína bruta obtida de 22,4 ; 19,2 ; e 17,0% respectivamente.

## **2.5. A OFERTA DE FORRAGEM E A LOTAÇÃO**

A oferta da pastagem é uma ferramenta de manejo obtida pelo controle da lotação (BLASER et al., 1986). O número médio de animais por unidade de área por um dado período

de tempo ou o número de animais-dia por unidade de área são medidas que expressam a produção da pastagem. A capacidade de suporte que é a lotação na oferta de forragem ótima, pode ser considerada pelo pesquisador como a melhor estimativa da produção da pastagem em termos de número de animais (MOTT, 1960). A importância do conhecimento deste termo é pela interação entre lotação e tratamento, e para tornar válidas as comparações, as pastagens devem ser utilizadas na sua capacidade de suporte. Se a pastagem é subpastejada a estimativa de animais/dia/ha será muito baixa e o potencial de produção animal/ha não será alcançado. No entanto, se a pastagem for superpastejada o desempenho por animal será reduzido e o potencial de produção por animal subestimado (MOTT, 1973).

Para assegurar uma determinada oferta de forragem, MOTT; LUCAS (1952), sugeriram o uso da técnica "put-and-take" que permite o ajuste da lotação a intervalos de tempos. Para assegurar a medida de qualidade da pastagem através do desempenho animal, BLASER (1966) sugeriu que um certo número de animais denominados "testers" deveriam permanecer na pastagem durante todo o período experimental. O uso da lotação variável (put-and-take) ou da lotação fixa em experimentos de pastejo foi objeto de muita discussão entre os pesquisadores (WHEELER, 1962; MORLEY; SPEDDING, 1968; MATCHES, 1970; WHEELER et al., 1973; MANNETJE et al., 1976).

Lotações constantes causam um baixo ganho/animal e por área nos períodos de maior crescimento da pastagem, por que grande parte da forragem disponível é perdida e a sua qualidade não é controlada (BLASER et al., 1986). Isto é constatado na maioria das propriedades, onde a lotação constante ao longo do ano, resulta num baixo rendimento por animal no inverno pela falta de alimento. No verão, a baixa qualidade do resíduo acumulado ou períodos de estiagem que reduzem drasticamente a taxa de acúmulo da pastagem são os responsáveis pelo baixo rendimento animal.

Segundo MARASCHIN (1993), os argumentos contra o uso da técnica “put-and-take” parecem muito questionáveis. A freqüente reclamação de que a lotação variável, através da técnica “put-and-take”, não deveria ser usada na experimentação, baseia-se na premissa de que o produtor tem um número fixo de animais na propriedade e os resultados desta experimentação não são aplicáveis na prática. Tal contestação nunca foi aceita por LUCAS (1962). Ele sustenta que um bom produtor pode subdividir sua área de pastagem, colher forragem mecanicamente nos períodos de maior crescimento da pastagem, armazená-la e fornecê-la aos animais nos períodos de escassez; estabelecer cultivos forrageiros especiais para atender categorias animais com maior exigência de nutrientes; adquirir suplementos, e armazenar ou vender o excesso de forragem colhida mecanicamente. O dia-a-dia do produtor mostra que ele realmente varia o número de animais numa dada área de pastagem, ou como preferem outros, varia a área destinada a um dado número de animais. O ponto fundamental é que a pesquisa deve prover uma ampla gama de informações, necessárias para o produtor tomar decisões inteligentes para a sua situação particular. Isto exige o uso de modificações da lotação no tempo e várias lotações médias em experimentos de pastejo. Por outro lado, quanto à subjetividade no ajuste das lotações, o atual nível de conhecimento existente, é de domínio da maioria dos pesquisadores, não permite que se aceite tais ponderações. Muitas das discussões ainda remanescentes, originaram-se de disputas regionais e também entre filosofias de pesquisa, principalmente americana versus européia, com a australiana também participando das discussões nas últimas décadas.

MARASCHIN (1993), ainda comenta que, o fato relevante destas discussões é que hoje há uma quantidade de informações que permitem aos pesquisadores adquirirem uma melhor compreensão do sistema planta-animal. O valor de espécies e misturas de plantas para a produção animal, exigências de manejo, métodos e sistemas de manejo, métodos de levantamento e técnicas de amostragem, além do salutar espírito de equipe, formam um

conjunto atuante no sentido de reduzir a tão decantada subjetividade que tem acompanhado pesquisas que utilizam lotação variável. A relação generalizada do aumento da lotação na produção por animal e por área tem sido amplamente discutida na literatura. Infelizmente, a maioria dos experimentos tem sido com lotações fixas e não com pressões de pastejo. Como a lotação fixa não leva em consideração a quantidade de forragem disponível por animal, a aplicação dos resultados, de um local para outro é muito difícil. Informações baseadas em experimentos de pressões de pastejo e de oferta de forragem tem uma maior aplicabilidade, uma vez que a pressão de pastejo e a oferta de forragem tem a ver com a forragem disponível por unidade animal, e desta forma, esta relação planta-animal pode ser utilizada com maior amplitude, inclusive em outros locais.

A disponibilidade de forragem, expressa em quilo de matéria orgânica (MO) por hectare, foi estudada por LE DU et al. (1981) em pastagem de azevém perene adubada com nitrogênio (60 kg/ha), a intervalos de 28 dias, durante a estação de pastejo. Neste ensaio, conduzido sob pastejo contínuo e taxa de lotação variável, foram estudados quatro níveis de disponibilidades de forragem: 2500, 3000, 3500 e 4000 kg de MO/ha. O consumo de MO variou de 11,1 a 12,9 kg/vaca/dia e a produção de leite cresceu de 14,6 a 16,4 kg/vaca/dia em resposta ao aumento do resíduo disponível no pasto até 3500 kg de MO/ha. As estimativas de animais dia/ha variaram de 599 a 805 vacas-dias/ha, tendo relação inversa com o resíduo disponível.

Até o momento no Paraná, a pesquisa de produção animal em pastagens cultivadas é irrelevante. Tanto no Paraná como em Santa Catarina, ainda hoje, não se tem informações de pesquisa envolvendo produção animal com espécies de inverno, apesar da reconhecida importância do uso deste grupo de forrageiras na composição de sistemas de produção de carne e leite nestes dois Estados (MORAES et. al, 1995).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO**

O experimento foi conduzido no Centro de Estações Experimentais-Estação experimental do Canguiri (CEEx-Canguiri), pertencente ao Setor de Ciências Agrárias (SCA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), localizada na Região Sul do Paraná, no Município de Pinhais, Região Metropolitana de Curitiba, entre as coordenadas 25° 25' de latitude sul e 49° 08' de longitude oeste e com uma altitude entre as cotas 915 a 930 metros.

#### **3.2. CARACTERIZAÇÃO EDAFO-CLIMÁTICA**

O clima, segundo a classificação de KÖPPEN é temperado do tipo Cfb (IAPAR, 1994). A temperatura média no mês mais frio fica abaixo de 18° C (mesotérmico). Os verões são amenos, sendo a temperatura média no mês mais quente abaixo de 22° C. Não há estação seca definida, ocorrendo geadas frequentes no inverno (aproximadamente 10 geadas noturnas por ano), havendo um total médio de 200 horas de frio abaixo de 7° C no período de maio a agosto. A precipitação média anual da região varia de 1400 a 1500 mm, sendo abril e maio os meses mais secos com médias da ordem de 75 a 100 mm. A média anual da umidade relativa é de 80 a 85 % e a insolação média é de 1800 horas por ano. No Apêndice 1 são apresentados os dados das observações meteorológicas coletadas no CEEx-Canguiri pelo Instituto Agrônomo do Paraná no período experimental. No Apêndice 2 é apresentado um balanço hídrico no mesmo período.

Regionalmente o local do experimento encontra-se mapeado (EMBRAPA, 1984) como CAMBISSOLO ÁLICO. No entanto a unidade predominante no local é um LATOSSOLO

VERMELHO- AMARELO ÁLICO, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical e relevo suave ondulado. Estes solos se caracterizam por possuírem horizonte B latossólico, profundos, porosos e bem drenados. São fortemente a extremamente ácidos, com baixa saturação de bases e com elevada saturação de alumínio, indicando sua baixa fertilidade natural. A área experimental, que vem sendo cultivada a vários anos com sucessiva correções de solo, atualmente se apresenta como Epieutrófico, ou seja, com saturação de bases maior que 50% conforme a análise de solo realizada pelo Laboratório de Fertilidade de Solos do Departamento de Solos da UFPR (Apêndice 3). Observa-se ocorrência não significativa de inclusões e variações de CAMBISSOLO com A húmico nas proximidades dos canais de drenagem e de CAMBISSOLO ÁLICO Epieutrófico nas cotas mais altas, porém, sem expressão geográfica.

### **3.3. TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

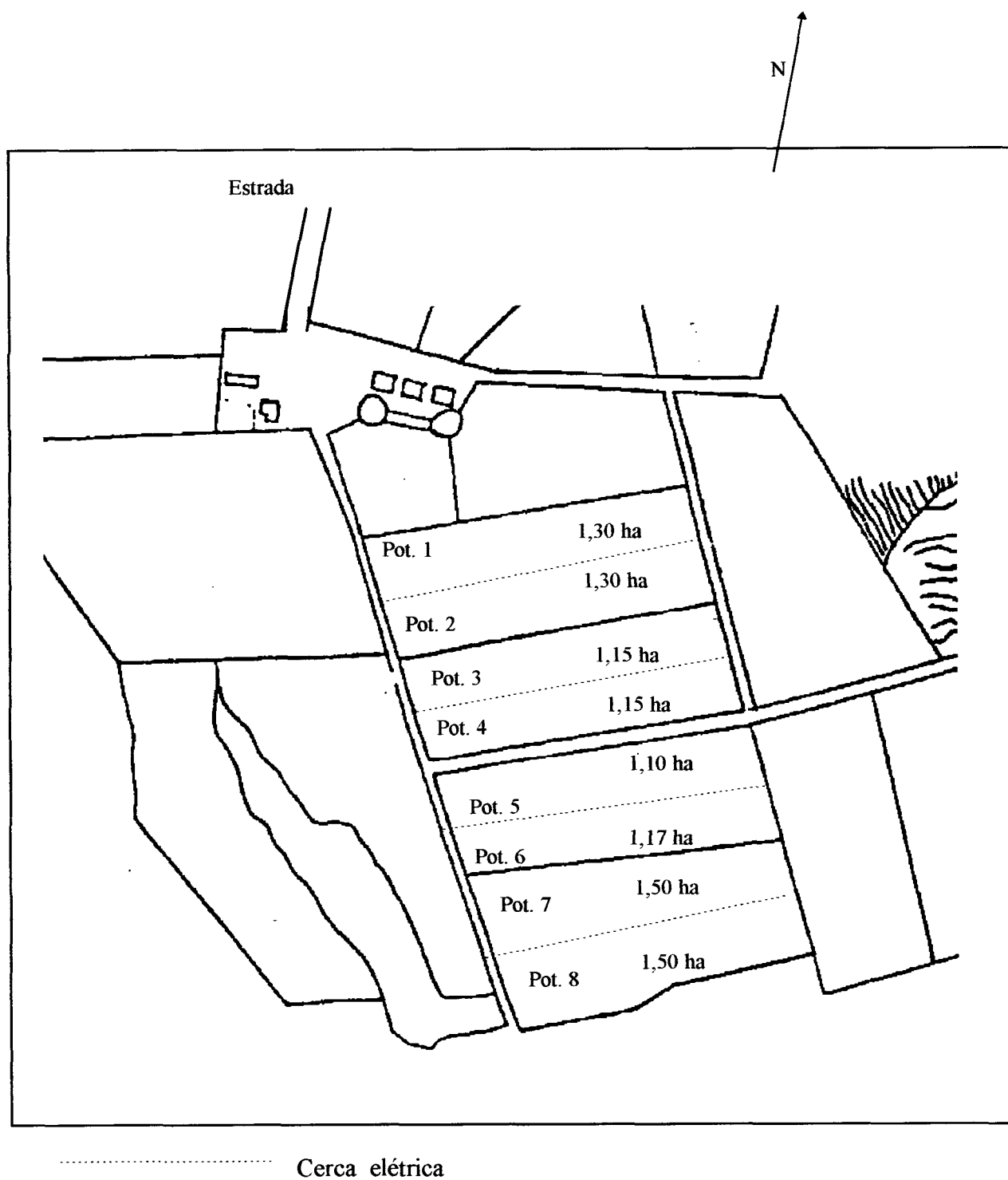
Os tratamentos experimentais foram quatro ofertas de forragem (OF) definidos como kg de matéria seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV) por dia. Os tratamentos propostos consistiam de OF da ordem de 4, 8, 12 e 16% do PV, dispostos em um delineamento em blocos ao acaso com duas repetições por tratamento, totalizando 8 parcelas (potreiros).

### **3.4. ÁREA EXPERIMENTAL E ESQUEMA DE CAMPO**

O experimento foi instalado em uma área de 10,24 ha, constituída de quatro potreiros, subdivididos em 8 unidades experimentais (parcelas), com áreas variando de 1,10 a 1,50 ha. As subdivisões foram feitas através de um sistema de cercas eletrificadas, mantendo-se um corredor interno para facilitar a movimentação dos animais até o centro de manejo e balança, bem como áreas adjacentes para manter os animais reguladores (“put-and-take”).

Em todos os potreiros foram fornecidos água e sal mineral à vontade.

A figura 1 apresenta um esquema da área experimental.



**FIGURA 1.** Croqui de distribuição dos potreiros (Pot.) na área experimental, CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.



### 3.5. ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM

#### 3.5.1. ANTECEDENTES DA ÁREA

A área experimental onde foi instalado este experimento, foi usada anteriormente com milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.) em sistema de pastejo contínuo.

#### 3.5.2. PLANTIO

O método de estabelecimento usado na área experimental foi o plantio direto. Sendo assim, a semeadura das forrageiras de inverno (azevém + leguminosas) foi realizada sobre os resíduos da cultura anterior.

O controle e eliminação das plantas daninhas e a dessecação da pastagem existente foram feitas através da aplicação de 2 litros/ha do herbicida comercial glyphosate, nos dias 04 e 05 de abril de 1995.

#### 3.5.3. CALAGEM E ADUBAÇÃO

Através das análises do solo (Apêndice 3) e seguindo o cálculo pelo método da elevação da saturação de bases foi realizada a calagem à lanço, utilizando o espalhador mecânico nos dias 07 e 10 de abril de 1995. A dose de calcário dolomítico foi de 2 t/ha (Potreiros 01; 02; 03 e 04) e 5 t/ha (Potreiros 05; 06; 07 e 08).

A adubação básica seguiu a recomendação de análise do solo (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/ SC, 1989), sendo realizada antes da semeadura, à lanço, utilizando-se 60 kg de  $P_2O_5$ /ha (superfosfato simples) e 90 kg de  $K_2O$ /ha (cloreto de potássio). Aplicou-se em cobertura, 50 kg de N/ha (uréia), fracionados da seguinte forma : 25 kg N/ha aos 27 dias após o plantio (16/05/95) e 25 kg N/ha aos 72 dias após o plantio (30/06/95).

#### 3.5.4. SEMEADURA

A semeadura foi realizada no período de 18 a 20 de abril de 1995, em plantio direto com semeadora-adubadora de 15 linhas espaçadas de 17 cm.

As sementes das leguminosas de inverno: trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), trevo branco (*Trifolium repens* L.) e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) foram previamente inoculadas com *Rhizobium* específicos, peletizadas, misturadas com as sementes do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e semeadas através do plantio direto.

As densidades de semeadura, das espécies, em kg/ha de sementes foram : azevém comum, 25 kg ; trevo vermelho, 5 kg; trevo branco, 2 kg e cornichão, 5 kg.

#### 3.5.5. PERÍODO DE ESTABELECIMENTO

Da semeadura ao início da utilização da pastagem transcorreram 89 dias. O período de utilização sob pastejo contínuo foi de 112 dias ( 17/07 a 06/11/95).

Para controlar as plantas daninhas de folhas largas em pós-emergência foi aplicado herbicida comercial pós-emergente fomesafen na dose de 0,5 litro/ha, no dia 06/06/95. Para controlar principalmente nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) foi aplicado em repasse (área localizada) o mesmo herbicida na dose de 0,6 l/ha no dia 23/06/95.

Em função do ataque de lagarta-do-trigo da espécie *Pseudaletia sequax* Franclemont foram realizadas duas aplicações do inseticida comercial triclorfom na dose de 2 litros/ha nos dias 14 e 30/08/95, respectivamente.

### **3.6. ANIMAIS EXPERIMENTAIS E TÉCNICAS DE PASTEJO**

Os animais utilizados no experimento foram vacas em lactação, vacas secas e novilhas da raça holandesa pertencentes ao rebanho do CEEEx-Canguiri, Setor de Bovinocultura Leiteira.

Para desenvolvimento do método de pastejo contínuo, com lotação variável, foi utilizada a técnica dos animais reguladores (“put-and-take”) descrita por MOTT; LUCAS (1952). Utilizou-se de 2 animais “testers” (vacas em lactação) previamente marcadas por tratamento, com idade média de 75 meses, período médio de lactação de 4,2 meses e peso médio de 499 kg/animal. Foi usado um número variável de animais reguladores (vacas secas e/ou novilhas), com idade média de 62 meses e peso médio de 492 kg/animal, que eram manejadas de forma a manter os níveis desejados de oferta de forragem. O ajuste da carga animal (reguladores) foi realizada a cada 14 dias.

### **3.7. AVALIAÇÕES NA PASTAGEM E NOS ANIMAIS**

#### **3.7.1. AVALIAÇÕES DA PASTAGEM NAS DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM**

##### **3.7.1.1. ESTIMATIVA DO RESÍDUO DE MATÉRIA SECA E COMPOSIÇÃO**

##### **BOTÂNICA**

A estimativa do resíduo de matéria seca (MS) da pastagem foi feita através da metodologia apresentada por TOTHILL et al. (1978) denominada Botanal, acrescida das melhorias sugeridas por JONES; HARGREAVES (1979), e o Método do Disco (JATEMBERG, 1970).

Na metodologia Botanal as avaliações foram feitas antes do início do pastejo e posteriormente a cada 28 dias. Um programa de computação foi utilizado para fazer os seguintes cálculos: resíduo de MS pelo método do “rendimento comparativo”, composição

botânica pelo DWR (Dry-Weight-Rank), presença de todas as espécies pela análise de frequência e percentagem do solo descoberto pelo método visual. O programa computacional utilizado na análise dos dados, foi adaptado e descrito por COSTA; GARDNER (1984).

O detalhamento da composição botânica foi organizado em seis grupos de espécies descritas a seguir:

- 1- Azevém;
- 2- Trevo vermelho;
- 3- Trevo branco;
- 4- Cornichão;
- 5- Outras gramíneas;
- 6- Plantas daninhas.

Para estimativa do resíduo de MS da pastagem, na metodologia Botanal, foi usado o método de estimativa visual de HAYDOCK; SHAW (1975) denominado de “rendimento comparativo”. Basicamente, a quantidade de matéria seca presente nos quadrados amostrais era estimada comparando-as a um conjunto de quadrados padrões. Selecionava-se um conjunto de cinco quadrados padrões na escala de um a cinco, representando as diferentes produções encontradas na área experimental. A seleção destes padrões promovia o treinamento e a calibragem da estimativa visual de cada observador. Após a amostragem visual de todo experimento (30 estimativas visuais por potreiro), 15 quadrados (incluindo os cinco padrões) eram marcados na pastagem, cobrindo toda a vegetação produzida no campo e cada observador atribuía o seu “score” visual para cada uma delas. Posteriormente, os quadrados eram cortados e a forragem era recolhida e secada em estufa, sendo a regressão entre o “score” visual e o peso da forragem seca calculada para cada observador. Estas regressões tiveram por finalidade converter as notas da escala, que eram atribuídas aos quadrados, em rendimento, expresso em kg MS/ha. Mais importante ainda, elas serviam para reduzir os erros

associados ao observador. Calculou-se então os coeficientes de regressão, juntamente com os respectivos coeficientes de correlação para cada observador (COSTA; GARDNER, 1984 e GARDNER, 1986).

Tendo sido estimado o resíduo de MS em cada quadrado, o próximo passo era calcular a composição botânica para que os resultados fossem expressos em kg de matéria seca/ha para as principais espécies presentes na pastagem. Usando o método “Dry-Weight-Rank” (DWR) de MANNETJE; HAYDOCK (1963), o observador somente classifica quais as espécies dominantes em cada quadrado, presentes em primeiro lugar (70% da produção de matéria seca), em segundo lugar (20% da produção de MS) e em terceiro lugar (10% da produção de MS). O método avalia no mínimo uma e no máximo seis espécies. Considerando possíveis empates de mais de uma espécie nas três colocações, várias combinações de taxas eram usadas pela tabela de classificação de peso seco descrita no método utilizado. Para a estimativa do rendimento de cada espécie foi usado o método DWR-melhorado de JONES; HARGREAVES (1979). O método nada mais é que uma combinação dos resultados anteriores. Aplicava-se o rendimento total estimado em cada quadrado com um peso aos fatores que apareciam na rotina DWR, obtendo-se assim o rendimento estimado para cada espécie. A partir dessas informações obtinha-se também a participação percentual das espécies através de simples operação aritmética.

A estimativa visual da presença ou ausência de uma espécie (análise de frequência) somente requer o treinamento para reconhecimento das mesmas. Em cada quadrado, além das espécies classificadas para aplicação do método DWR, anotavam-se também aquelas menos expressivas (menos de 5%). Para tanto, o sistema Botanal apresentou um indicador percentual de presença/ausência de todas as espécies classificadas ou não, que apareceram em cada quadrado.

A estimativa da área de solo descoberto em cada quadrado era feita numa escala de 0-100%. Era uma estimativa rápida e que requeria pouco treino. Áreas com cobertura morta, eram consideradas como solo coberto. Se o quadrado estivesse completamente coberto por vegetação viva ou morta, era atribuído o valor zero. Se, por outro lado, estivesse totalmente desprovido da cobertura vegetal, seu valor era de 100%.

O Método do Disco, por ser mais expedito, forneceu informações do resíduo de MS que eram utilizadas para o ajuste da carga animal nas diferentes ofertas de forragem (OF) a cada 14 dias. O disco de avaliação, constituído de uma placa de alumínio rígido de 2 mm de espessura e área de 0,1 m<sup>2</sup>, fôra anteriormente avaliado por BARCELLOS (1990). Para calibrar o disco (a cada 28 dias) eram feitas vinte medições (pontos) ao acaso na área total, sendo a altura da régua medidora do disco lida e anotada. O resíduo de MS sob a placa quadrada de 0,1 m<sup>2</sup> era cortada rente ao solo com tesoura manual de esquilar, ensacada e colocada em estufa com circulação de ar forçado a 65 °C até peso constante, sendo então pesada para determinação do peso de matéria seca. Uma equação de regressão entre os valores de peso seco e a altura do resíduo de MS fornecida pelas leituras do disco era obtida para cada data de amostragem. Com os valores de peso seco das amostras dos cortes e os valores das leituras do disco, fazia-se a calibração do aparelho, através de uma equação de regressão linear na forma:

$$y = a + b x$$

onde

y = resíduo de MS/ha

a = constante

b = coeficiente de regressão entre o peso seco e sua estimativa através do disco

x = valor médio das alturas do disco

O cálculo do resíduo de MS/ha para cada unidade experimental era feito em separado, substituindo-se na equação o valor de “x” pela média das alturas do disco.

Eram realizadas 80 medições (pontos) por potreiro a cada 28 dias, começando na semana do início do pastejo. A cada intervalo de 14 dias, eram feitas amostragens intermediárias (80 pontos) para reajustar a carga animal. No Apêndice 4 são apresentadas as equações de regressão e os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) obtidos, bem como as datas da execução das amostragens.

### 3.7.1.2. ESTIMATIVA DA TAXA DE ACÚMULO, TAXA DE DESAPARECIMENTO E PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA

Para a estimativa da taxa de acúmulo, taxa de desaparecimento e produção de matéria seca da pastagem foi utilizada a técnica de gaiolas emparelhadas (KLINGMAN et al., 1943) modificada por MORAES et al. (1990), denominado de triplo emparelhamento, com a utilização de pequenas áreas de exclusão (gaiolas) e áreas acessíveis ao pastejo emparelhadas.

As gaiolas eram construídas em ferro de 3/8" de diâmetro e com tela de arame de malha 14, em formato de cubo, medindo 0,70 X 0,70 m de base por 0,80 m de altura. Foram usadas três gaiolas de exclusão para cada tratamento, sendo demarcadas com estacas o mesmo número de áreas semelhantes e próximas às gaiolas que permaneciam sob pastejo.

O procedimento para a amostragem consistia na escolha, ao acaso, de duas áreas semelhantes em forragem presente e composição botânica dentro do potreiro. Estas áreas eram demarcadas e sorteava-se uma para receber a proteção da gaiola, permanecendo a outra acessível ao pastejo. A cada 28 dias, novas áreas eram escolhidas, repetindo-se o processo. Antes de proceder o corte da área acessível ao pastejo (fora da gaiola) alocado na avaliação anterior, procurava-se duas áreas de vegetação semelhante àquela para alocação de novas gaiolas.

Após 28 dias a vegetação das áreas delimitadas por quadrados amostrais de 0,25 m<sup>2</sup> dentro e fora das gaiolas eram cortadas rente ao solo, ensacadas, colocadas em estufa até peso constante e pesadas para determinação de matéria seca.

O acúmulo de MS/ha de cada período experimental (28 dias) foi calculada pela equação geral :-

$$\text{Acúmulo de MS no período} = [ G_j - F ( j - 1 ) ]$$

onde:

$G_j$  = Matéria seca/ha dentro das gaiolas na amostragem j;

$F ( j - 1 )$  = Matéria seca/ha fora das gaiolas na amostragem j-1;

O acúmulo total de MS no período experimental foi calculado a partir da taxa de acúmulo médio de MS multiplicado pelo número de dias do período avaliado, equivalente a 112 dias

A produção total de MS/ha de cada tratamento (potreiro) foi calculada pela somatória do acúmulo total de MS do período mais o resíduo inicial estimado pelo método do disco.

Para o cálculo da taxa de acúmulo de matéria seca utilizou-se a equação descrita por CAMPBELL (1966) :-

$$T_j = \frac{G_i - F ( i - 1 )}{n}$$

onde :

$T_j$  = Taxa de acúmulo diário no período j ;



**Gi** = Matéria seca/ha dentro das gaiolas no instante *i* ;

**F ( i - 1 )** = Matéria seca/ha fora das gaiolas no instante *i - 1* ;

**n** = Número de dias do período.

A estimativa de taxa de desaparecimento de matéria seca foi calculada segundo a sistemática proposta por MORAES (1991) :-

$$D_j = T_j + \frac{(R_i - R_f)}{n_j}$$

onde :

**Dj** = Taxa de desaparecimento em kg MS/ha/dia no período *j* ;

**Tj** = Taxa de acúmulo diário no período *j* ;

**Ri** = Resíduo de MS em kg/ha no início do período *j* ;

**Rf** = Resíduo de MS em kg/ha no final do período *j* ;

**nj** = Número de dias no período *j*.

### 3.7.1.3. AMOSTRAGEM PARA DETERMINAÇÃO DA RELAÇÃO FOLHA/ COLMO

A cada 28 dias, iniciando na semana do pastejo, eram coletadas ao acaso dez amostras por potreiro com a finalidade de separação dos componentes folha e colmo. As amostras eram colhidas em pontos aleatórios dentro dos potreiros, numa área de 0,02 m<sup>2</sup> cada uma, formando uma amostra composta. Com o material ainda verde separava-se o azevém das demais espécies. A seguir separava-se manualmente as folhas dos colmos. Estes materiais eram colocados em estufa a 65 °C até peso constante, quando então eram pesados para

determinação do peso seco. A relação folha/colmo foi calculada através do quociente entre o peso seco das folhas e o peso seco dos colmos.

#### 3.7.1.4. QUALIDADE DA PASTAGEM

Para análise da qualidade da pastagem eram feitas a cada 28 dias, amostragem de 20 pontos ao acaso por potreiro. As medições eram feitas cortando-se rente ao solo, uma área conhecida (0.02 m<sup>2</sup>). As amostras eram misturadas e uma amostra de aproximadamente 500 gramas era coletada por potreiro, sendo pesada e levada em estufa para secagem até atingir peso constante, sendo posteriormente pesadas, moídas em moinho e peneiradas com peneira de malha 1 mm. Todo o material moído era acondicionado em saco plástico, para determinação da qualidade: proteína bruta; fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, através do método de análise NIRS-Near Infrared Reflectance Spectroscopy.

#### 3.7.2. AJUSTE DA CARGA ANIMAL

A carga animal para alcançar a oferta de forragem pretendida foi calculada pela equação:

$$\text{Carga animal no período } j+1 = \frac{\text{resíduo de MS no instante } j}{\text{nº de dias do período } j+1} + \frac{\text{taxa de acúmulo } j-1}{\text{oferta de forragem} / 100}$$

Exemplificando : Considerando um potreiro de 1,30 ha e um resíduo de MS de 2500 kg/ha, e uma taxa de acúmulo estimada em 30 kg MS/ha/dia, a carga animal ajustada para uma oferta de forragem de 4 % do PV seria :

$$= \frac{2500 / 28 + 30}{0,04} = 2982 \text{ kg PV/ha}$$

Como este potreiro tinha 1,30 ha, então necessitaria, de uma carga animal de 3877 kg PV/potreiro/dia.

A oferta de forragem (OF) real, ou seja, a OF imposta de fato, foi calculada da seguinte forma : somou-se o resíduo médio de MS/ha com a taxa de acúmulo estimada no período, dividindo-se este valor pelo número de dias do período o que resultou no resíduo médio de MS estimado/ha/dia. Este resultado, dividido pela carga animal e multiplicada por 100, resultou na OF real.

### 3.7.3. AVALIAÇÃO DOS ANIMAIS

#### 3.7.3.1. CONTROLE DE PESO DOS ANIMAIS

Todos os animais foram pesados no momento da entrada; da saída do experimento e a cada 28 dias. As pesagens foram realizadas logo após a ordenha da manhã. Para auxiliar no reajuste da carga animal foram necessárias as pesagens intermediárias (cada 14 dias).

Foi planejado, avaliar o desempenho animal através dos controles de peso e produção diária de leite dos animais “testers” (vacas em lactação). Entretanto, no decorrer dos períodos de avaliações (agosto a novembro) foi constatado mastite em 43,75 % das vacas “testers”, usadas no controle de peso e produção de leite. Em função da mastite ter interferido nos dados obtidos, optou-se pela não inclusão dos resultados de desempenho animal nas discussões deste trabalho.

A carga animal, medida em kg de PV/ha/dia, foi obtida somando-se os pesos de cada animal em cada período, dividindo-o pela área do potreiro.

O número de animais dia/ha foi calculado baseado na carga animal, pelo total de Unidade Animal (U.A. = 450 kg de PV) por tratamento e somando-se todos os períodos.

### 3.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A relação da variável independente OF com as seguintes variáveis dependentes : resíduo de MS/ha, taxa de acúmulo de MS, taxa de desaparecimento de MS, produção de MS, carga animal, % PB, % fibra em detergente ácido, % fibra em detergente neutro, relação folha/colmo, % de plantas daninhas , foi estabelecida através de análises de regressão. Procurou-se dentre os modelos, aquele que melhor ajustava a relação entre as variáveis, testando-se as regressões linear e quadrática. Cada um dos modelos foi submetido a análise de variância para determinar o nível de significância entre as variáveis. As análises foram feitas utilizando-se o manual simplificado de uso do programa MSTAT-C (KOEHLER, 1996).

Nos Apêndices 5 e 6 são apresentados os resumos das análises de variância e das análises de regressão, dos efeitos das OF reais e dos resíduos médios de MS sobre os componentes da pastagem e dos animais.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. RESÍDUO MÉDIO DE MATÉRIA SECA (MS) E A OFERTA DE FORRAGEM (OF)

O período de avaliação da pastagem foi de julho a novembro de 1995, totalizando 112 dias. Os dados do resíduo médio de matéria seca, avaliados em cada potreiro estão apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1** - Resíduos médios e ofertas de forragem avaliados na pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, utilizando o Método do Disco e o Método Botanal no período de 17/07/95 a 06/11/95 no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

OFERTA PRETENDIDA	POTREI- RO	RESÍDUO MÉDIO		OFERTA DE FORRAGEM REAL	
		Disco	Botanal	Disco	Botanal
(% PV)	(n°)	..... (Kg MS/ha) .....	.....	..... (% PV) .....	.....
4,0	02	1892	1322	4,4	3,5
4,0	05	2073	1436	4,7	3,8
8,0	04	2737	2665	8,7	8,6
8,0	07	2949	2776	9,6	9,2
12,0	03	3246	3550	12,9	13,8
12,0	06	3321	3564	13,3	14,0
16,0	01	3916	4107	18,6	19,2
16,0	08	3925	4110	18,7	19,4

Foram utilizados dois métodos para determinação da estimativa do resíduo médio de MS, o do disco, empregado para um ajuste mais expedito e o método comparativo, dentro da técnica de amostragem Botanal. Os valores dos resíduos, referentes a cada data de avaliação e a cada potreiro de ambos os métodos de avaliação, estão presentes nos Apêndices 7 e 8. A partir do conhecimento da taxa de acúmulo de matéria seca associado ao resíduo da pastagem,

foi possível calcular as ofertas de forragem que definiram a OF real empregada (Tabela 1).

Ficou evidente que o método do disco superestimou os valores dos resíduos existentes na condição de baixa OF, chegando a superar em 44% os valores registrados no método Botanal (potreiro 05). Isto também foi observado por BARCELLOS (1990) e por MORAES (1991) que atribuíram o efeito do micro relevo como importante fator de indução de erro com o método do disco.

Conforme a Tabela 2, conclui-se que não existem diferenças significativas pelo teste “t” ao nível de 95 % de probabilidade, entre as médias dos dados de coeficientes de correlação, calculadas através de análise de regressão, obtidos pelo Método do Disco e pelo Método Botanal. Para realizar o ajuste da carga animal nas diferentes ofertas de forragem a cada 14 dias, foi utilizado os valores dos resíduos de MS estimados através do Método do Disco, em razão deste método ser mais expedito. Entretanto, para teste do efeito dos tratamentos sobre as demais variáveis estudadas optou-se pelas OF calculadas pelo Método Botanal, uma vez que além dos dados de resíduos de MS, a metodologia Botanal estimava também os demais parâmetros necessários: a composição botânica e a presença de todas as espécies na pastagem.

**TABELA 2** - Coeficientes de correlação obtidos em cada amostragem, pelo Método do Disco e pelo Método Botanal, CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	MÉTODO DISCO	MÉTODO BOTANAL
	.....Coeficiente de correlação.....	
11/07/95	0.854	0.908
08/08/95	0.969	0.968
05/09/95	0.944	0.963
03/10/95	0.953	0.916
06/11/95	0.960	0.955
MÉDIA	0.936	0.942

|t| = 0,25 NS

Devido às dificuldades verificadas por ocasião da implantação das cercas elétricas no experimento para separar os diferentes tratamentos, houve um atraso na entrada dos animais (julho/95), que somente ocorreu aos 89 dias após a emergência, quando a pastagem já apresentava um elevado resíduo acumulado, variando de 2065 a 3365 kg MS/ha (Apêndice 8). Durante o período compreendido entre os meses de outubro e novembro verifica-se um decréscimo nos valores estimados do resíduo médio de MS da pastagem no tratamento de menor oferta de forragem (potreiros 2 e 5), valores estes que ficaram abaixo dos níveis de 1200 à 1600 kg de MS/ha sugerido por WILLOUGHBY (1958) e MOTT (1984), como nível residual suficiente para permitir um consumo de MS não limitante ao animal. Estes tratamentos foram justamente aqueles em que se procurou manter as OF em torno de 4% do PV, nível sugerido por MOTT (1984) como situados na faixa limitante do consumo (4 a 6% do PV). A oferta real obtida nestes tratamentos pode ser explicada pela estimativa superestimada dos valores dos resíduos pelo método do disco, em consequência superestimou-se também a carga animal, ocasionando uma oferta de forragem média real de 3,5 a 3,7% do PV.

No Apêndice 9 são apresentados os dados da OF pretendida e a OF real nos diversos tratamentos. Embora as cargas impostas tenham sido ajustadas a cada 14 dias, para procurar manter as OF pretendidas, não foi possível manter constantes tanto os resíduos quanto as ofertas de forragem, em função das estimativas avaliadas pelo método do disco que superestimou os valores dos resíduos acima citados, bem como do cálculo do ajuste da carga animal (item 3.7.2) que foi estimado utilizando-se uma taxa fixa de acúmulo diário de 30 kg de MS/ha/dia por período de avaliação, com base nos resultados obtidos por KEPLIN (1993), em Castro-PR. Na realidade, os valores da taxa de acúmulo de MS foram superiores ao fixado e menores no terceiro período (Apêndice 12), sendo consequência da baixa precipitação ocorrida (Apêndices 1 e 2). De 06 de agosto a 20 de setembro/95 (45 dias), registrou-se 13,9 mm, em quatro dias de chuvas. Para evitar essas variações observadas nas diferentes ofertas de

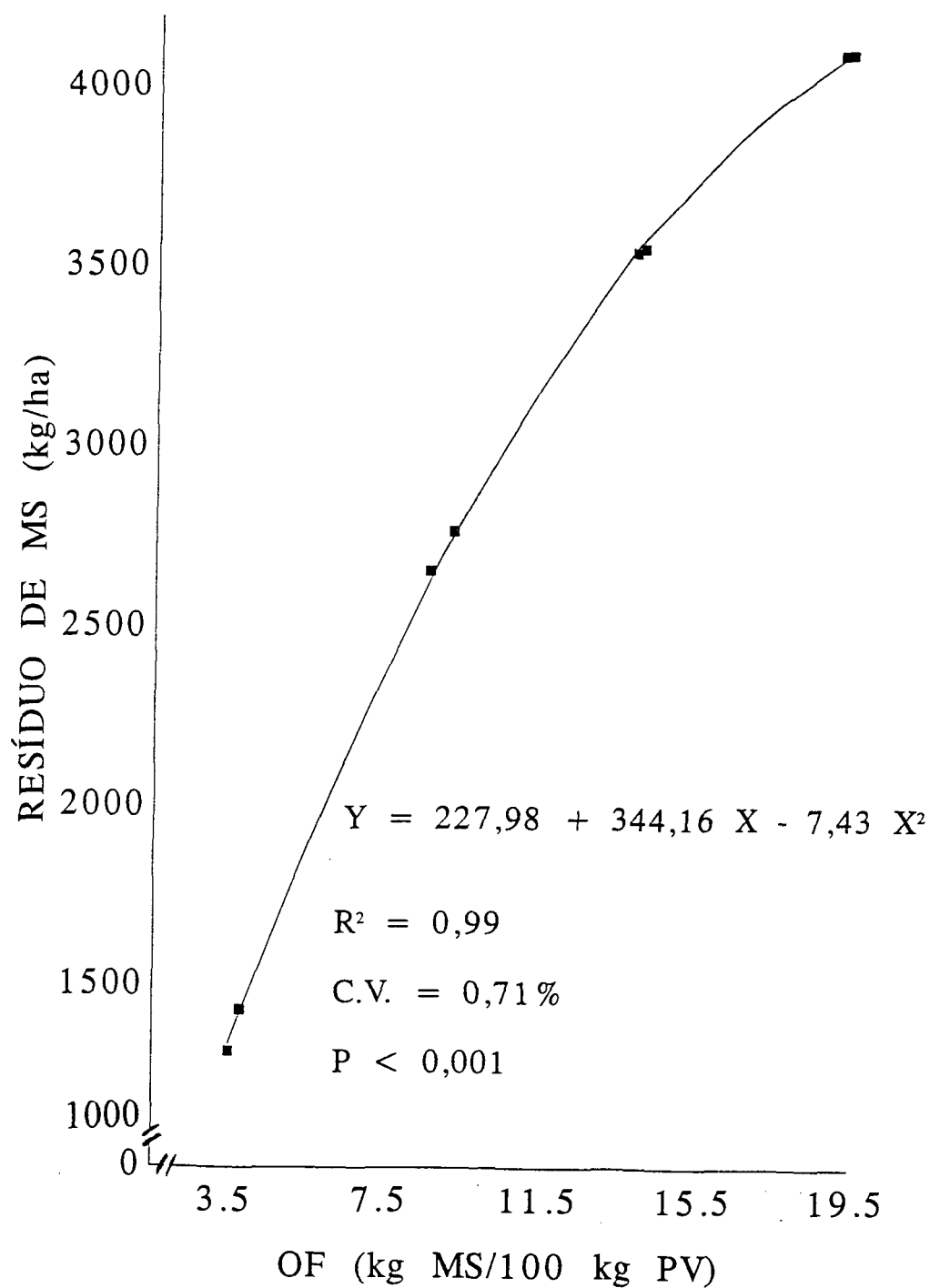
forragem, o correto seria utilizar os valores da taxa de acúmulo calculada no período imediatamente anterior, projetando-a para o período seguinte.

Conforme o Apêndice 5 houve significância tanto para o modelo linear quanto para o quadrático ( $P < 0,05$ ) no tocante à relação entre o resíduo médio estimado e a OF real calculada pelo Botanal. Comparado com o modelo linear, o modelo quadrático apresenta um coeficiente de variação (C.V.) menor e um  $R^2$  maior (0,99). A relação entre as variáveis no modelo quadrático é apresentado na Figura 2. Observa-se que aumentando a OF, aumenta gradativamente o resíduo médio de MS da pastagem, mostrando que diferentes OF condicionam diferentes níveis de resíduos de MS disponíveis na forragem. Respostas lineares foram encontradas por PIZZIO et al. (1986); MOOJEN (1991) e CORRÊA; MARASCHIN (1994).

O resultado discordante encontrado se justifica pelo maior acúmulo de MS nos tratamentos de maior OF o que permitiu se chegar a um IAF (Índice de Área Foliar) teto. Neste experimento foi empregada uma OF de até 19,4% PV, maior do que a taxa utilizada pelos autores citados anteriormente. Na taxa de maior OF, obteve-se um resíduo médio acima de 4000 kg de MS/ha, os demais autores trabalharam com um resíduo abaixo de 3500 kg de MS/ha.

HARRIS (1978), num ensaio com cortes, observou que a produção de forragem se relacionou à quantidade de biomassa (MS/ha) na pastagem, por uma regressão quadrática. Esse autor explicou que a taxa de acúmulo de MS da pastagem aumentou com o aumento na biomassa devido ao aumento da capacidade fotossintética, pelo aumento da área foliar e interceptação de radiação incidente. Este aumento continuou até que 95 a 100% da luz incidente fosse interceptada, quando a taxa de acúmulo atingiu o máximo. Com a continuada acumulação de biomassa, caiu a taxa de acúmulo até atingir um IAF teto, onde a senescência das folhas inferiores no dossel igualou a produção de novas folhas.





**FIGURA 2.** Relação entre resíduo médio de MS e a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

Também ADJEI et al. (1980), afirmam que grandes quantidades de resíduos de material não fotossintético podem reduzir a produção de MS, por criar uma grande demanda metabólica de fotossintetizados, e também por sombrear os novos perfilhos basais durante a rebrota.

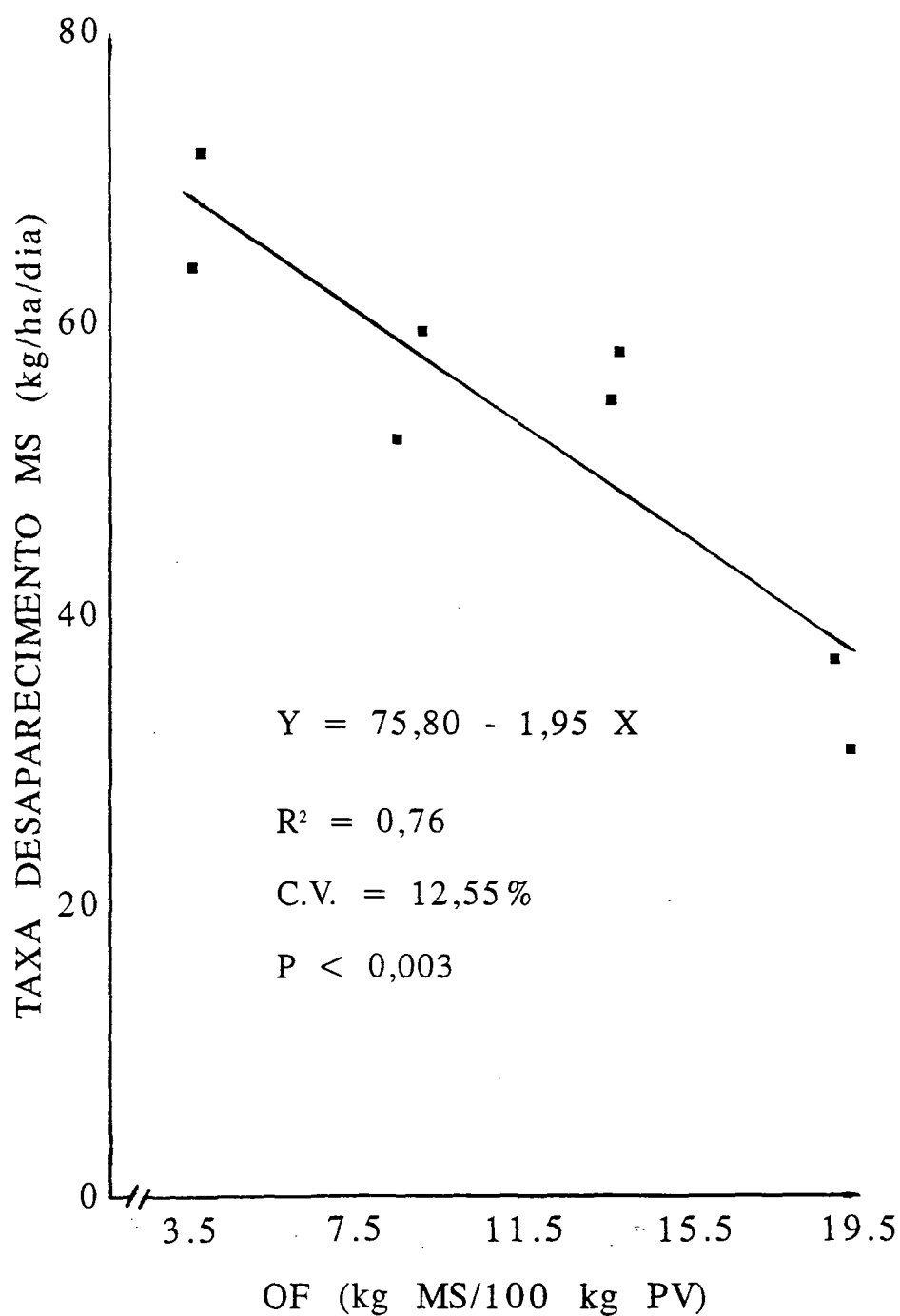
#### 4.2. TAXA DE ACÚMULO, TAXA DE DESAPARECIMENTO E PRODUÇÃO DE MS

Na Tabela 3 podem ser vistos os dados referentes à taxa de acúmulo, taxa de desaparecimento e produção de MS.

**TABELA 3** - Taxa de acúmulo, taxa de desaparecimento e produção total de MS na pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, submetida a diferentes ofertas de forragem, no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

OFERTA REAL	POTREIRO.	TAXA ACÚMULO	TAXA DESAPARECIMENTO.	ACÚMULO TOTAL MS NO PERÍODO	PRODUÇÃO TOTAL MS
(% PV)	(Nº)	.....Kg MS/ha/dia).....		.....(Kg MS/ha).....	
3,5	02	43,4	63,9	4861	7154
3,8	05	46,5	71,8	5208	7816
8,6	04	46,3	52,1	5186	8024
9,2	07	47,9	59,5	5365	8296
13,8	03	51,4	54,8	5757	8993
14,0	06	52,5	58,1	5880	9094
19,2	01	46,0	36,9	5152	8481
19,4	08	44,6	30,7	4995	8192

Pelo Apêndice 5, verifica-se que a variável taxa de desaparecimento, apresentou uma relação significativa ( $P < 0,05$ ) com a OF em ambos os modelos testados, sendo a regressão que apresentou o melhor ajuste entre as variáveis foi a linear ( $P < 0,003$ ). Com o aumento na OF, ocorreu uma redução linear na taxa de desaparecimento (Figura 3).



**FIGURA 3.** Relação entre taxa de desaparecimento de MS com a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

Resposta semelhante foi encontrada por MORAES (1991) em ensaio com pastagem de pangola associado a azevém + trevo branco, no período de inverno e de primavera. GREENHALGH et al. (1966), relatam que com ofertas maiores, a resposta do consumo torna-se progressivamente menor até um ponto, acima do qual não existirá resposta de aumento de consumo com o aumento de forragem. Quando o pasto é intensamente pastejado, a forragem disponível tende a ser inteiramente consumida. Porém, sob pastejo leve, em condições de subpastejo, a ampla oferta de forragem permite que os animais pastejem seletivamente e ingiram quantidades máximas da pastagem. Todavia, a oferta de forragem não deve ser muito alta, porque então o crescimento excessivo da pastagem permite acúmulo de forragem que rapidamente perde o seu valor nutritivo por se tornar fibrosa, com baixos teores de proteínas (MOORE; MOTT, 1973). Pois, de acordo com BLASER et al. (1986), quando uma alta oferta de forragem está associada a muito material fibroso e velho, colmo ou material morto, o consumo de MS digestível e o desempenho animal decrescem. Além disso, pastagens subutilizadas quando expostas à ação dos animais, estão sujeitas ao acamamento e ao desperdício pelo excesso de material não consumido. A taxa de desaparecimento inclui, além da MS consumida pelos animais, o processo de senescência e toda a MS consumida por outros organismos presentes no meio, componentes da meso e microfauna.

As taxas de acúmulo não tiveram um relacionamento significativo com as OF em ambos os modelos testados. Isto parece residir no fato de se dispor de apenas duas repetições por tratamento, o que reduz o número de graus de liberdade para o erro experimental, que é normalmente alto em experimento desta natureza (PETERSEN; LUCAS, 1960). Outro fator que pode ter contribuído para esta não significância é o erro de amostragem, componente do erro experimental, sendo provável que o número de amostras (3 gaiolas por poteiros) tivessem sido insuficientes. As amostragens, em experimentos de pastejo, são feitas rente ao

solo, o que inclui grande quantidade de material morto e senescente, que também deve ter concorrido para aumentar o erro. Outra causa que pode ter favorecido este resultado, foi o período de baixa precipitação (45 dias) ocorrida nos meses de agosto e setembro, somado ao ataque de lagarta-do-trigo, levando à redução nas taxas de acúmulo diário dos tratamentos no terceiro período (11/09 a 09/10/95) em 19% (potreiro 03) à 61% (potreiro 05), conforme Apêndice 12. Além disso, o tempo de exclusão da área dentro da gaiola (28 dias), contribuiu para uma maior uniformização das taxas de acúmulo de MS. Observou-se que após transcorridas duas semanas, as áreas que no momento da exclusão tinham baixo IAF, já apresentavam uma cobertura vegetal renovada e com presença dominante de folhas jovens. E estas folhas, são justamente as mais eficientes em promover o novo crescimento (BROWN; BLASER, 1968). Desta forma, com mais duas semanas de crescimento, havia chance de uma recuperação, a ponto de alcançar um equilíbrio com as áreas que apresentavam uma maior biomassa inicial, como no caso dos potreiros submetidos a maiores OF. Além disto, as reservas orgânicas armazenadas, interagem com a área foliar residual e estes fatores de alguma maneira se complementam (WARD; BLASER, 1961). Para que se conseguisse detectar possíveis diferenças nas taxas de acúmulo entre as diferentes OF, haveria necessidade de reduzir o período de corte nas gaiolas de exclusão e aumentar o número de gaiolas por potreiro (MORAES, 1991).

Outra possibilidade, bem mais próxima da realidade, seria de se proceder uma avaliação através do uso da técnica de perfilhos marcados (GRANT et al., 1989), que foi descartada em função da falta de mão de obra.

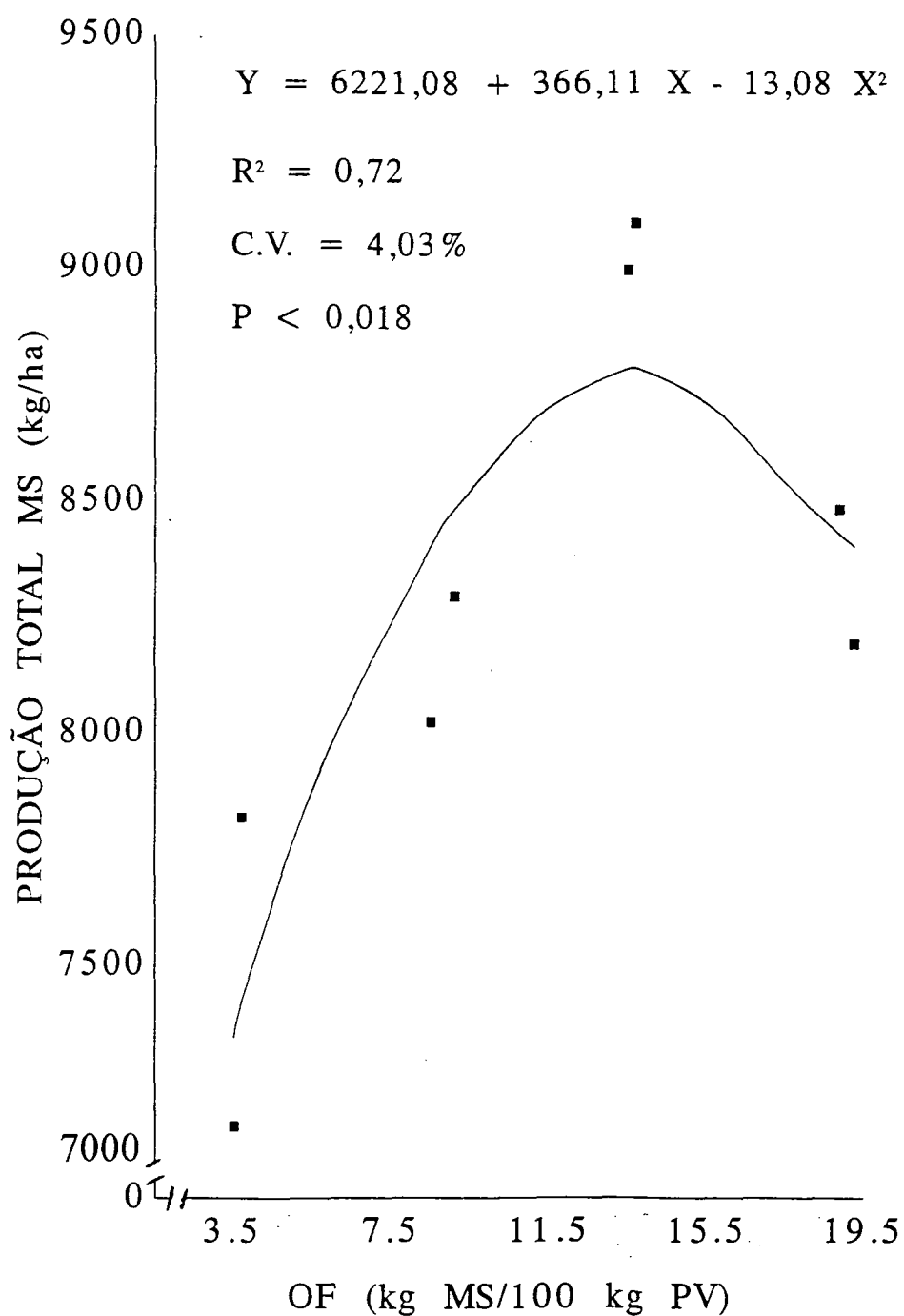
É provável que diante de um maior número de pontos, o modelo quadrático apresentasse significância para o relacionamento entre as OF e as taxas de acúmulo de MS.

Para o acúmulo total de matéria seca no período experimental, pode-se dizer o mesmo em relação à taxa de acúmulo, uma vez que seu valor foi calculado a partir da taxa de acúmulo

multiplicada pelo número de dias do período avaliado, equivalente a 112 dias. Portanto, as mesmas considerações são válidas para o acúmulo total de MS. O acúmulo total de MS nos períodos avaliados neste experimento (4860 à 5882 kg MS/ha) foram equivalentes as produções obtidas por MORAES (1991) no período de inverno-primavera (4375 à 5468 Kg MS/ha).

Conforme o Apêndice 5 houve significância ( $P < 0,018$ ) para a relação entre a produção total de MS com a OF no modelo quadrático. Observa-se na Figura 4, um aumento gradativo na produção total de MS com o aumento da OF até um nível de OF intermediária. Acima desta, na maior OF, a produção total de MS começa a decrescer. Pelo uso do modelo ajustado, para a equação quadrática, foi estimado que a máxima produção total de MS da pastagem durante o período experimental de 112 dias corresponderia a OF de 14,0 % do PV, com média de produção de 8783 kg de MS/ha, relacionado com o resíduo médio de 3564 kg de MS/ha.

A produção total de MS de 9,09 t/ha (Tabela 2), considerando os resíduos iniciais estimado pelo método do disco, ficou abaixo das 10,86 t/ha encontradas por QUADROS (1984) para a mistura de azevém, trevo branco e cornichão, também em condições de pastejo. CULLETON et al. (1987), também observaram produções ligeiramente superiores, variando de 10,32 a 10,89 t/ha de azevém anual.



**FIGURA 4.** Relação entre produção total de MS e a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

### 4.3. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA

A participação percentual dos componentes presentes na pastagem está apresentado na Tabela 4.

**TABELA 4** - Participação percentual na disponibilidade total de MS, dos componentes presentes na pastagem, submetida a diferentes ofertas de forragem, avaliados pelo Método Botanal no período de 17/07 a 06/11/95 no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

OF REAL	POTREI- RO	AZEVÉM	TREVO VERMELHO	TREVO BRANCO	CORNI- CHÃO	OUTRAS GRAMÍNEAS	PLANTAS DANINHAS
% PV	n°	.....	.....	..% MS/ha.	.....	.....	.....
3,5	02	72	19	03	00	00	05
3,8	05	84	11	01	01	01	03
8,6	04	84	13	01	01	00	01
9,2	07	92	06	01	00	00	01
13,8	03	87	11	01	00	00	01
14,0	06	91	08	01	00	00	00
19,2	01	76	22	02	00	00	00
19,4	08	95	03	00	00	00	01

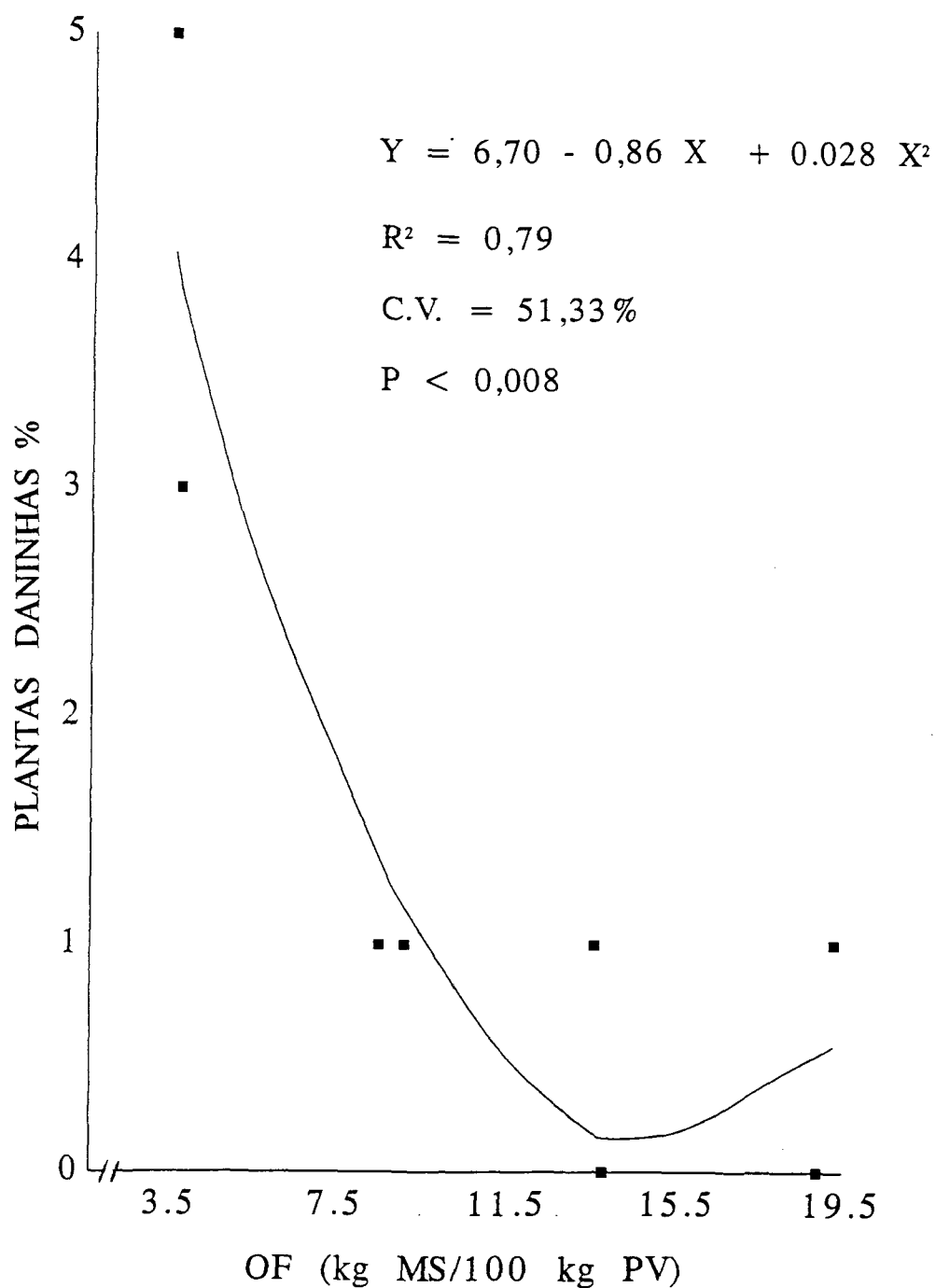
A relação funcional destes componentes com a OF pode ser vista no Apêndice 5. Verifica-se que apenas o componente plantas daninhas apresentou significância nos modelos testados ( $P < 0,005$ ), tanto para o modelo linear, quanto para o modelo quadrático, sendo a equação do modelo quadrático a que melhor explica o relacionamento deste componente com a OF ( $R^2 = 0,79$ ). O efeito da equação quadrática sobre o componente plantas daninhas está relacionado principalmente aos dados apresentados no potreiro 8, que difere dos dados da mesma repetição verificada no potreiro 1 em função de que, por ocasião da semeadura da pastagem, ocorreram falhas localizadas (manchas) em razão da alta quantidade de cobertura



morta relacionado aos restos culturais do resíduo acumulado de MS da pastagem anterior (milheto + milhã). As falhas na germinação da pastagem propiciaram o aparecimento de plantas daninhas (Apêndice 22), principalmente língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius* L.) e nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.). Portanto, podemos considerar que à medida em que ocorre uma diminuição na oferta de forragem, seja pelo acréscimo de animais ou pela redução do resíduo de MS na pastagem, existe um aumento gradativo na quantidade de plantas daninhas, conforme Figura 5. Isto ocorreu porque o azevém além de diminuir significativamente a sua participação na composição botânica da pastagem (Apêndice 17), apresentou um menor vigor de rebrote devido ao pastejo intenso e freqüente, que reduziu a quantidade de gemas potencialmente ativas e a área fotossintética das plantas. Assim, conforme afirma MARASCHIN (1994 b), o superpastejo de plantas eretas ou cespitosas sem que se permita um certo descanso e onde os novos filhotes estejam sendo continuamente pastejados, reduz os níveis de reservas orgânicas das plantas, comprometendo a sua persistência. Nestes tratamentos de superpastejo (potreiros 02 e 05), com menor oferta de forragem, onde manteve-se um nível residual médio de MS respectivamente de 1322 e 1436 Kg de MS/ha, o azevém não conseguiu manter uma cobertura efetiva da área, diminuindo sua competição, permitindo que outras plantas tomassem os espaços não ocupados, principalmente o trevo vermelho e as plantas daninhas. Segundo PITELLI (1989), as plantas daninhas normalmente são favorecidas pelo pastejo seletivo e com isso apresentam maior facilidade em vencer a competição. Isto parece concordar com observações de SERRÃO<sup>5</sup>, citado por MARASCHIN (1981), de que tanto pastejos freqüentes com baixa oferta de forragem, como longos períodos de descanso e relativamente baixa oferta de forragem tendem a aumentar a percentagem de plantas daninhas.

---

<sup>5</sup> SERRÃO, E.A.S. **The use of response surface design in the agronomic evaluation of a grass-legume mixture under grazing.** 1976. Ph.D. Dissertation. University of Florida, (USA).



**FIGURA 5.** Relação entre a percentagem de plantas daninhas com a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

Confirmado também por SILVA (1993), em experimento com capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum Schum. cv. Mott*) em sistema de pastejo rotacionado, nos piquetes em que se ofertou de 6 a 3 kg de matéria seca/100 kg de PV a vegetação apresentou menor porte, alta relação folha/colmo e intensa invasão por capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.). Da mesma forma, MOTT (1984) afirma que em pastejo contínuo com baixa OF pode-se eliminar as gramíneas e as leguminosas desejáveis, resultando na dominância de plantas daninhas.

Mesmo não havendo efeito das OF sobre os outros componentes da composição botânica da pastagem, convém salientar a ótima participação do azevém nos poteiros (Apêndice 17), tornando-se dominante até setembro (variação de 77 a 99%), enquanto que as leguminosas aumentaram as suas participações em outubro e novembro, principalmente o trevo vermelho (participação de 6 a 39%). Isto ocorreu em função da menor competição exercida pelo azevém por estar em final do seu ciclo (fase reprodutiva). A participação das leguminosas perenes, trevo branco e cornichão (Apêndices 19 e 20) foi insignificante, pois são espécies de lento estabelecimento e sofrem maior competição pelo sombreamento exercido nesta associação. Contudo, a contribuição destas espécies estava assegurada a partir do segundo ano pois sua presença na área eram de elevada frequência (Apêndice 23).

#### **4.4. QUALIDADE DA PASTAGEM**

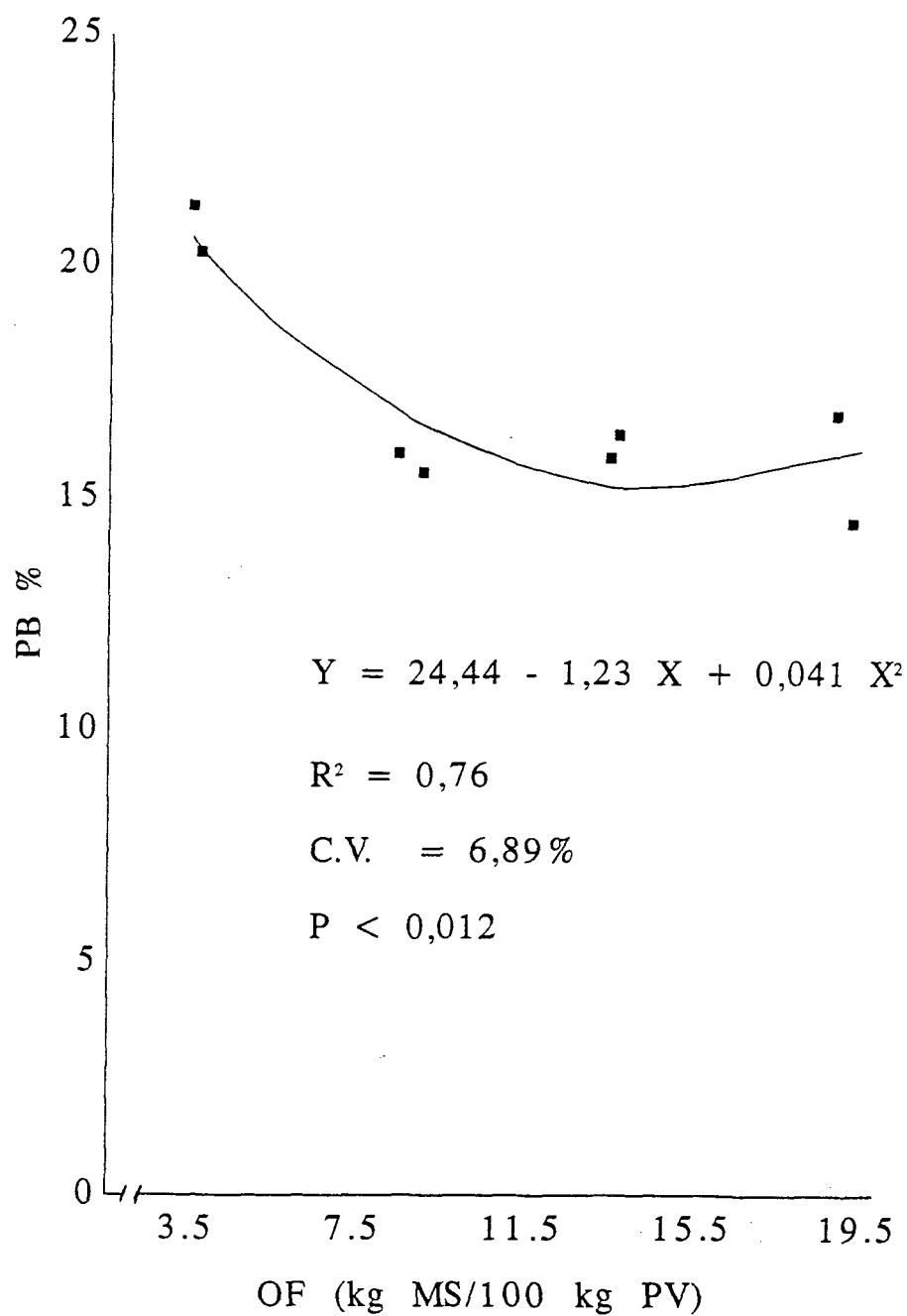
A qualidade da pastagem foi avaliada em termos de percentagem de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e relação folha/colmo (F/C). A percentagem média de PB, FDN, FDA e a relação folha/colmo presente na MS da pastagem podem serem vista na Tabela 5.

**TABELA 5** - Proteína Bruta (PB), Fibra Em Detergente Ácido (FDA), Fibra Em Detergente Neutro (FDN) e Relação Folha/Colmo (F/C) na pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, submetida a diferentes ofertas de forragem, no período de 17/07 a 06/11/95 no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

OFERTA FORRAGEM REAL	POTREIRO	PB	FDA	FDN	RELAÇÃO F/C
% PV	Nº	.....	.....%	.....	
3,5	02	21,3	27,1	51,2	1,40
3,8	05	20,3	28,4	52,6	1,48
8,6	04	16,0	31,1	55,2	0,82
9,2	07	15,6	31,3	55,0	1,30
13,8	03	15,9	31,9	56,6	0,92
14,0	06	16,4	31,9	56,6	0,76
19,2	01	16,8	30,9	54,9	0,88
19,4	08	14,5	32,7	57,1	0,80

Conforme o Apêndice 5 houve significância ( $P < 0,05$ ) para a relação entre a percentagem de PB e a OF, tanto para o modelo linear como para o modelo quadrático. Observa-se que a regressão quadrática ( $P < 0,013$ ) apresentou o melhor ajuste para esta relação. Verifica-se na Figura 6 que à medida em que reduziu-se a OF houve um aumento na percentagem de PB da forragem.

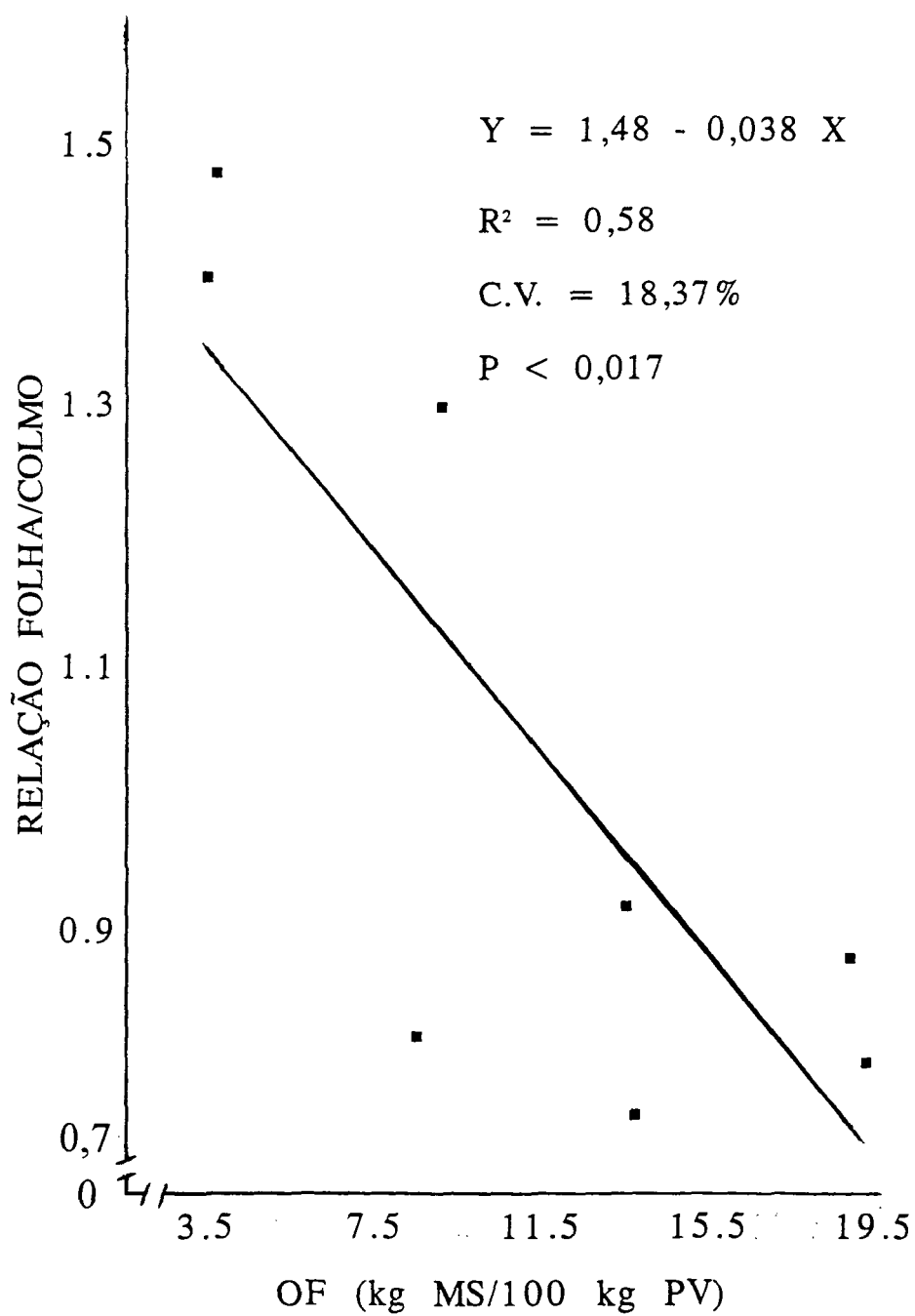
Verifica-se pelo Apêndice 13 um decréscimo gradativo na % de PB do início (julho) para o meio (setembro) do período experimental, com o avanço na estação de crescimento, o que seria esperado em função do desfolhamento causado pelo pastejo, da redução na taxa de acúmulo de MS devido à baixa precipitação ocorrida entre os meses de agosto a setembro e também da diminuição na relação folha/colmo do azevém (Apêndice 16). Entretanto, o aumento da participação relativa do trevo vermelho (Apêndice 18), em um estágio em que a planta apresenta altos valores de PB contribuiu para elevação dos teores de PB no último período de avaliação.



**FIGURA 6.** Relação entre a percentagem média de proteína bruta (PB %) com a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

Conforme KEPLIN (1993), em outubro/novembro o azevém passa para o estágio reprodutivo (floração e enchimento de grão), com uma redução no teor protéico da forragem como consequência natural da maturidade da planta (MOORE; MOTT, 1973). Portanto, o efeito da equação quadrática sobre a % de PB está relacionado principalmente com a participação do trevo vermelho, cujos dados apresentados principalmente no potreiro 01 diferem dos dados da mesma repetição verificada no potreiro 08, devido as dificuldades de implantação já relatadas (equipamentos, e distribuição de sementes) o que ocasionou diferenças na % de PB, pela diferentes contribuições das leguminosas (Apêndice 18).

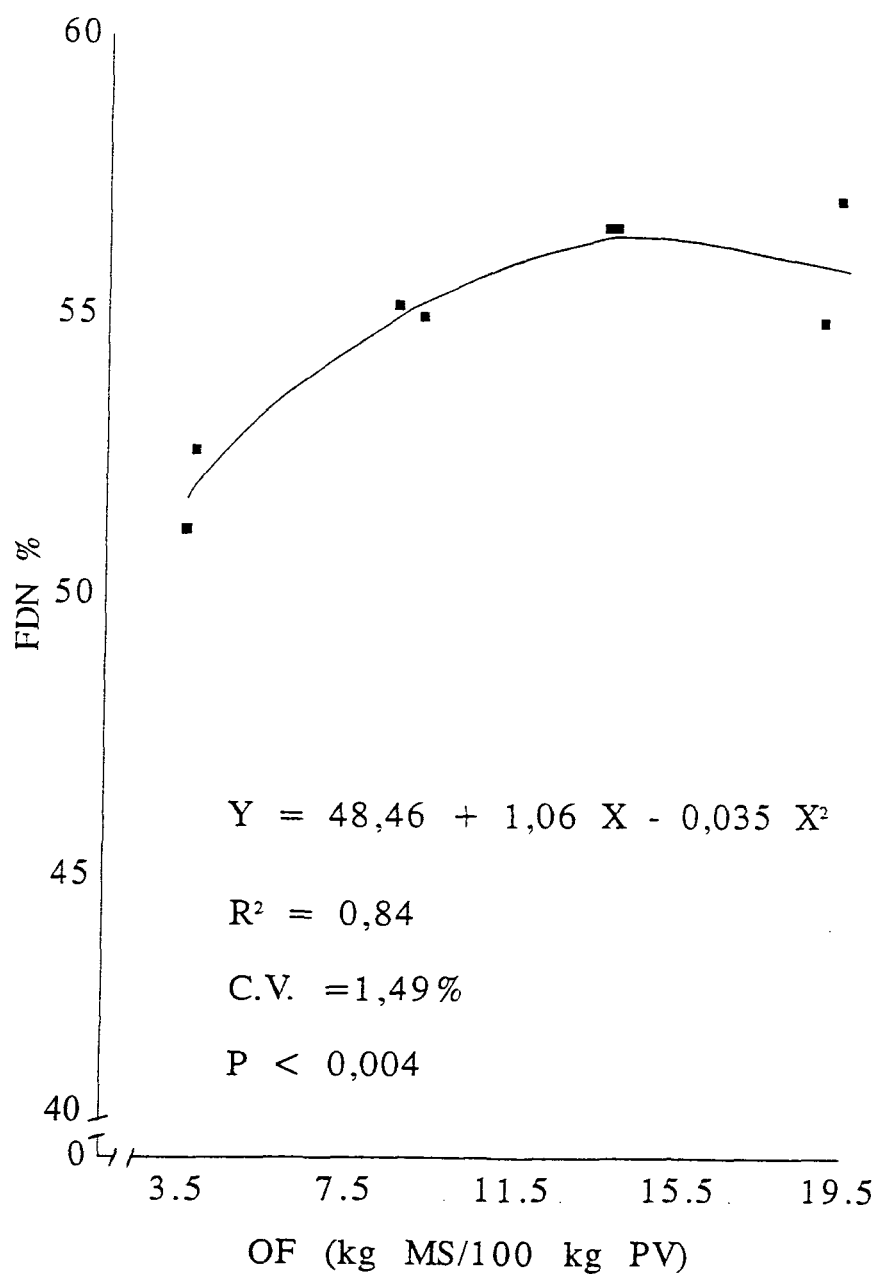
Na Tabela 5 podem ser vistos os dados referente à relação folha/colmo (F/C). O relacionamento desta variável com a OF está apresentado no Apêndice 5, indicando significância para os modelos linear e quadrático ( $P < 0,05$ ). O melhor ajuste obtido foi representado pela regressão linear entre as variáveis ( $P < 0,017$ ). A equação gerada por este modelo com a variável relação F/C está apresentada na Figura 7. Observa-se que os maiores valores registrados para a relação F/C estão associados à menor OF, indicando que a diminuição da OF provocou mudança na estrutura da pastagem através de uma maior relação F/C, fato este também verificado em pastagem de milho por MORAES(1984). Nas maiores OF, que resultaram resíduos de 4107 kg e 4110 kg/ha de MS, houve uma forte tendência para a redução na relação F/C, enquanto que nas menores OF onde os resíduos foram de 1322 kg e 1436 kg/ha ocorreu um aumento na relação F/C, situação esta que é mais favorável à qualidade da forragem, uma vez que o conteúdo de PB é mais alto na fração das folhas do que nos colmos (STOBBS, 1973). A relação F/C foi 71% maior na menor OF em relação a maior OF, fato este que contribui para explicar a maior % de PB encontrada na forragem dos tratamentos de menor OF. Resultados semelhantes foram obtidos por VEIGA et al. (1985) e por SILVA (1993) com capim-elefante anão, onde os maiores valores de PB e a alta relação folha/colmo foram observados na vegetação dos poteiros submetidos à menor oferta de forragem.



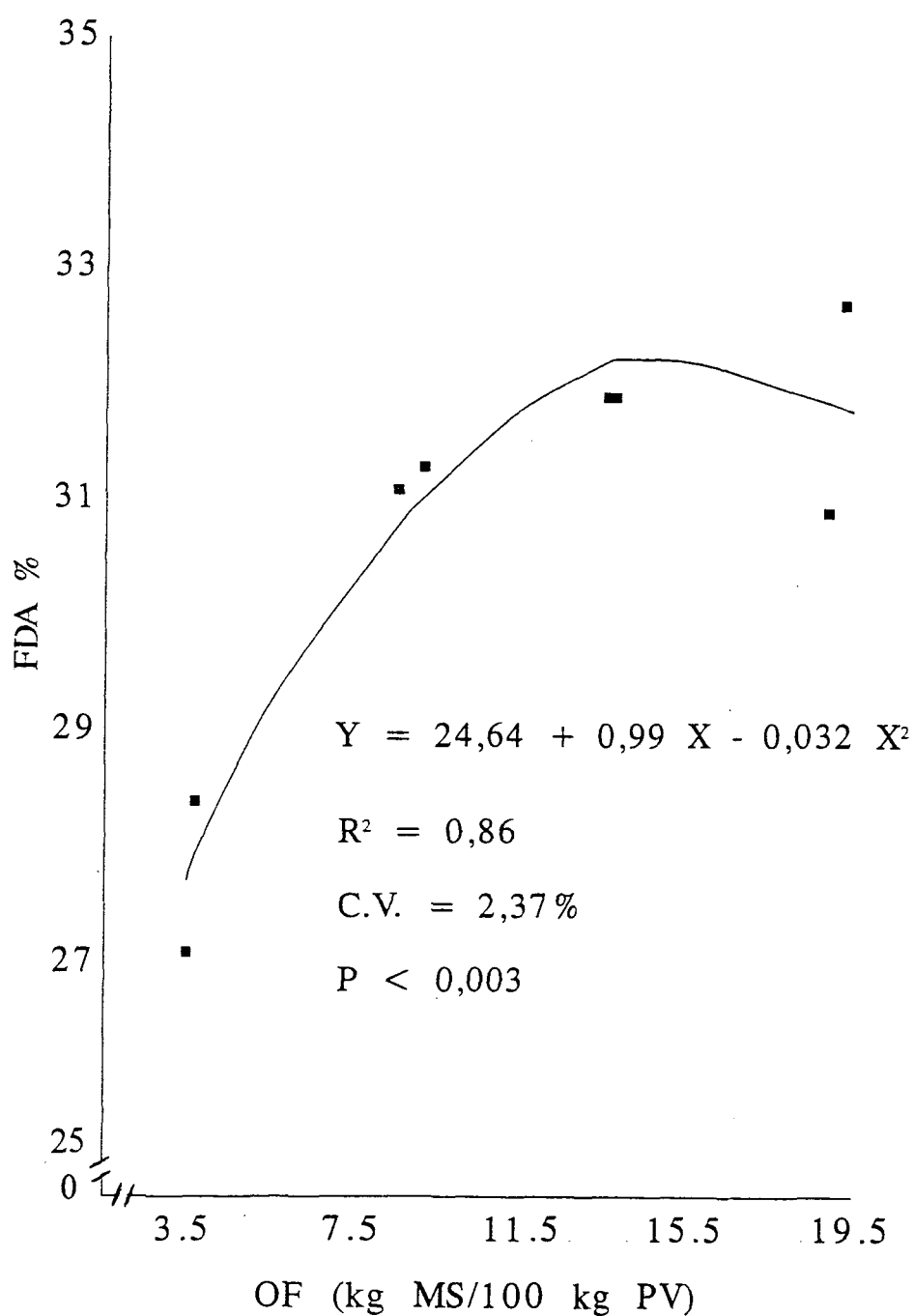
**FIGURA 7.** Relação folha/colmo com a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

Segundo o apêndice 5, houve significância ( $P < 0,05$ ) para a relação entre a percentagem de FDN e de FDA com a OF tanto para o modelo linear quanto para o modelo quadrático. Observa-se tanto para a FDN como para a FDA a regressão quadrática apresentou o melhor ajuste para as relações com a OF. De acordo com a Figura 8, à medida em que reduziu-se a OF ocorreu uma redução na % de FDN. Com o aumento da OF, ocorreu um aumento na % de FDN, até uma OF intermediária, seguida de uma diminuição na % de FDN com novo aumento da OF. O teor de FDN de uma forragem aumenta durante seu desenvolvimento e é maior no colmo que nas folhas, sendo maior nas gramíneas que nas leguminosas (VAN SOEST, 1983). Situação idêntica também ocorreu com a % de FDA, conforme Figura 9.





**FIGURA 8.** Relação entre a porcentagem média de fibra em detergente neutro (FDN %) com a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.



**FIGURA 9.** Relação entre a porcentagem média de fibra em detergente ácido (FDA %) com a oferta de forragem (OF) utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

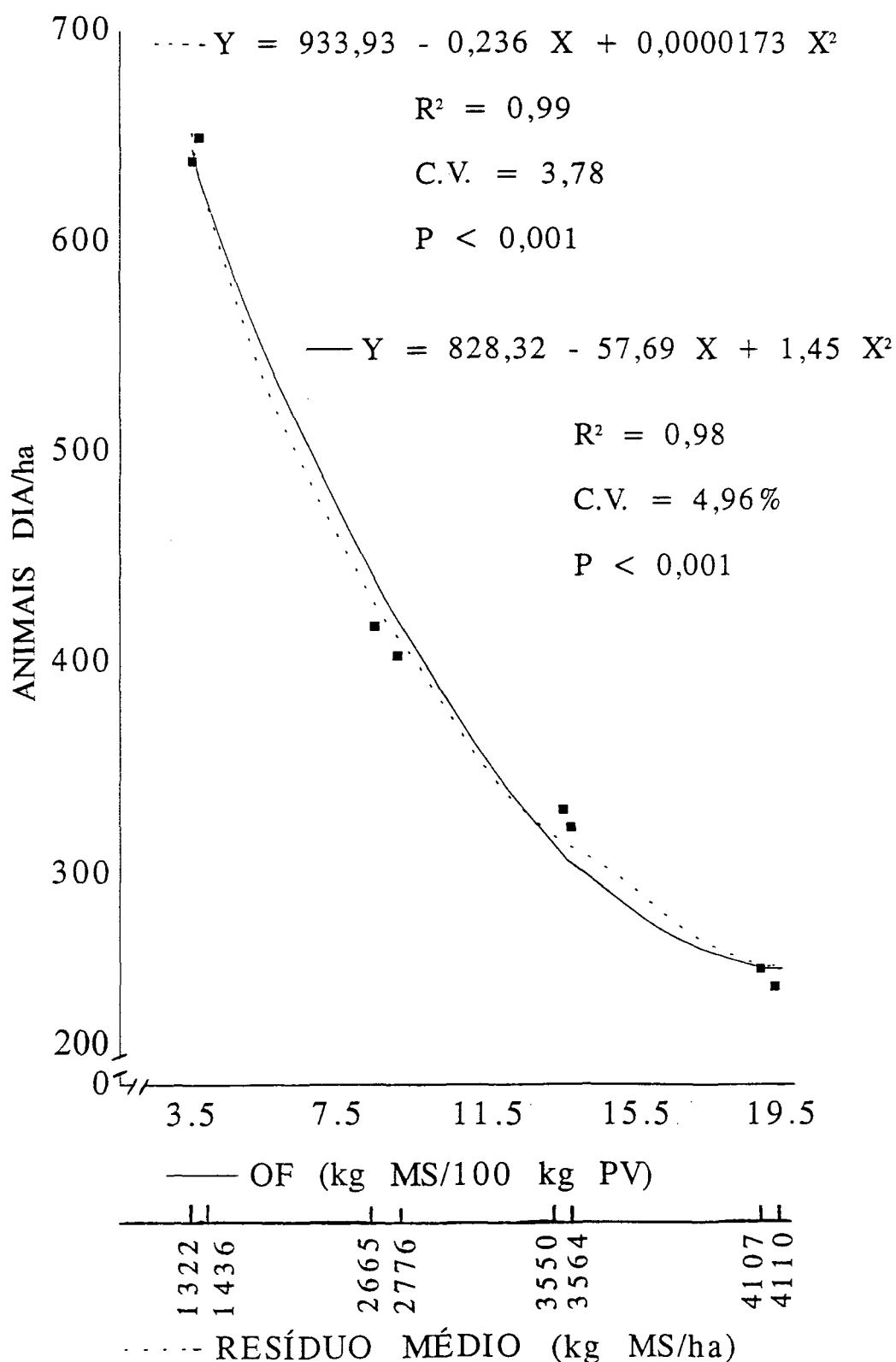
#### 4.5. ANIMAIS DIA/ha E CARGA ANIMAL

Os valores observados para o número de animais dia/ha ( 1 U.A. = 450 kg de PV) e a carga animal média expressa em kg de peso vivo/ha/dia estão presentes na Tabela 6.

**TABELA 6** - Animais dia/ha e Carga Animal na pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, submetida a diferentes ofertas de forragem, no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

OFERTA FORRAGEM REAL	POTREIRO	ANIMAIS DIA / HA	CARGA ANIMAL	RESÍDUO MÉDIO MS BOTANAL
% PV	Nº	Nº U.A.	Kg PV/ha/dia	Kg MS/ha
3,5	02	638,4	2558	1322
3,8	05	649,6	2603	1436
8,6	04	417,2	1670	2665
9,2	07	403,2	1615	2776
13,8	03	330,4	1316	3550
14,0	06	322,0	1308	3564
19,2	01	254,8	1019	4107
19,4	08	246,4	991	4110

A relação funcional destes componentes com a OF pode ser vista no Apêndice 5, e com o resíduo médio de MS no Apêndice 6. Verifica-se que o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou em relação ao número de animais dia/ha ( $P < 0,001$ ) à variável carga animal ( $P < 0,001$ ). Na Figura 10, temos as equações ajustadas pelo modelo quadrático das variáveis independentes; resíduo de MS da pastagem avaliada pelo método Botanal e a OF calculada a partir deste resíduo, com a variável dependente número de animais dia/ha. Observa-se que aumentando a OF ou o resíduo médio de MS reduz o número de animais dia/ha. Este número variou entre os extremos de 649,6 a 246,4 animais dia/ha nas diferentes OF ou resíduo médio de MS (Tabela 6).

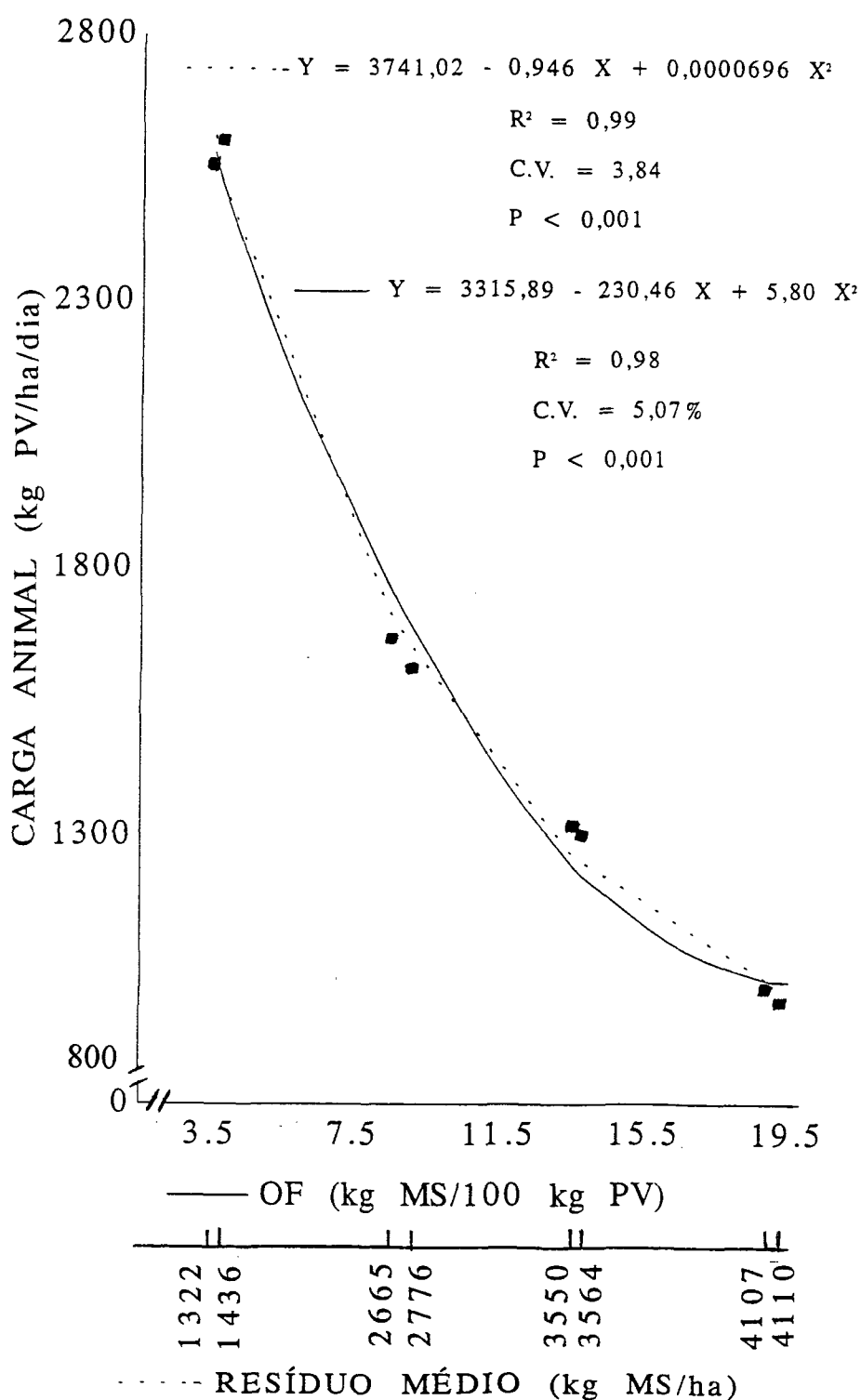


**FIGURA 10.** Relação entre o número médio de unidade animal dia/ha com a oferta de forragem (OF) e o resíduo médio de MS utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

ESCOSTEGUY (1990) observou que a carga medida por animais dia/ha aumentou com a diminuição na OF nos dois anos de sua avaliação em pastagem nativa. MOOJEN (1991) observou na estação quente, que para impor maior OF foi necessário reduzir a carga por unidade de área. MORAES (1991) em pastagem de pangola associado a azevém e trevo branco, também observou as mesmas tendências. QUADROS (1984), avaliando misturas de gramíneas e leguminosas de estação fria, em uma área bem adubada, submetida a uma oferta de forragem de 6% de PV, quantificou valores de 525 animais dia/ha em uma mistura de azevém-trevo branco e cornichão.

A Figura 11 ilustra as equações ajustadas pelo modelo quadrático das variáveis independentes; resíduo médio de MS e a OF calculada com a variável dependente carga animal média expressa em peso vivo/ha. Observa-se que na faixa das ofertas de forragem empregadas, aumentando a OF ou o resíduo médio de MS reduz a carga animal. Este número, conforme a Tabela 6, variou entre os extremos de 2603 a 991 Kg de PV/ha/dia.

Considerando que o máximo acúmulo de MS da pastagem correspondeu a uma OF de 14,0% do PV, relacionado com um resíduo médio de MS de 3564 kg/ha (conforme justificado no item 4.2.), usando o modelo ajustado, para a equação quadrática, pode-se estimar que esta pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, apresentou no período avaliado uma capacidade de suporte médio de 2,7 U.A. dia/ha ou média de 305 animais dia/ha.



**FIGURA 11.** Relação entre carga animal com a oferta de forragem (OF) e o resíduo médio de MS utilizada na pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, avaliada no período de 17/07 a 06/11/95, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

#### 4.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Alta quantidade de restos culturais por ocasião do plantio direto, podem provocar falhas de germinação do azevém, em função da má distribuição de sementes e profundidade inadequada de plantio, propiciando o aparecimento de plantas daninhas;

- Para determinação da estimativa do resíduo de matéria seca, foi utilizado dois métodos, o do disco e a metodologia Botanal. Através do teste “t” ao nível de 95 % de probabilidade, não houveram diferenças significativas entre os dados obtidos nos dois métodos. Os resultados indicam que o método do disco por ser mais expedito, pode ser utilizado para estimar o resíduo de MS da pastagem, usando-o para realização do ajuste da carga animal, de forma a manter os níveis desejados de oferta de forragem. Sendo recomendada a utilização da metodologia Botanal, quando além da estimativa do resíduo de MS necessitar a composição botânica e a frequência de todas as espécies presentes na pastagem;

- Em virtude do método do disco superestimar os valores dos resíduos presentes na pastagem na condição de baixa oferta de forragem, deve-se observar todos os cuidados necessários para evitar que o micro relevo interfira na estimativa dos dados por ocasião das avaliações;

- Para manter constante, tanto os resíduos quanto as ofertas de forragem, por ocasião do cálculo do ajuste da carga animal, o recomendado seria utilizar os valores da taxa de acúmulo calculada pelo período imediatamente anterior, projetando-a para o período seguinte;

- Para detectar possíveis diferenças nas taxas de acúmulo de matéria seca, entre as diferentes ofertas de forragem, utilizando a técnica de gaiolas emparelhadas, modificada por MORAES et al. (1990), denominada de triplo emparelhamento, há necessidade de reduzir o período de corte de 28 dias das gaiolas de exclusão e aumentar o número de três (03) gaiolas por potreiro, também percebido por MORAES (1991). Para as futuras pesquisas recomendamos a utilização da técnica de perfis marcados (GRANT et al., 1989).

## 5. CONCLUSÕES

- A imposição de diferentes ofertas de forragem, condicionou diferentes quantidades de resíduo de matéria seca por área;

- Com o aumento na oferta de forragem, há um aumento gradativo na matéria seca residual por unidade de área, observando-se maiores produções de matéria seca nas ofertas intermediárias;

- Ocorreu aumento na taxa de desaparecimento de matéria seca da pastagem e aumento na relação folha/colmo com a diminuição da oferta de forragem, indicando melhor aproveitamento da forragem pelos animais;

- Com o avanço no estágio de desenvolvimento do azevém, há um decréscimo gradativo no teor de proteína bruta, entretanto, com o aumento da participação relativa das leguminosas, principalmente o trevo vermelho, há aumento gradativo no teor protéico;

- Para impor maiores ofertas de forragem há necessidade de reduzir a carga animal por unidade de área, resultando numa melhor cobertura da área e num melhor equilíbrio na composição botânica da pastagem, ocorrendo diminuição na percentagem de invasoras com o aumento na oferta de forragem.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ADJEI, M.B.; MISLEVY, P.; WARD, E.Y. Response of tropical grasses to stocking rate. **Agronomy Journal**, Madison, v. 72, n. 6, p. 863-868, 1980.
- 2 ALCÂNTARA, P.B.; ABRAMIDES, P.L.G.; ROCHA, G.L. da. Efeito da quantidade de leguminosas presentes em pastagens de gramíneas tropicais, sobre o ganho de peso de bovinos de corte. **Zootecnia**, Nova Odessa, v.17, n.4, p. 225-38, 1979.
- 3 ALLDEN, W.G. ; WHITTAKER, I.A.McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: The interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research** , Victoria, v. 21, n. 5, p. 755-766, 1970.
- 4 ALVIN, M.J.; MOOJEN, E.L. Efeitos de fontes e níveis de nitrogênio e práticas de manejo sobre a produção e qualidade da forragem de azevém anual. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 243-253, 1984.
- 5 ARNOLD, G.W. Grazing behavior. In: MORLEY, F.H.W. (Ed.) **Grazing Animals**. Amsterdam: Elsevier, 1981. Cap. 5, p. 79-101.
- 6 BARCELLOS, A.O. **Avaliação de métodos para estimativas da massa de forragem em condições de pastejo**. Porto Alegre, 1990. 181 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1990.
- 7 BARRETO, I.L. Pastejo contínuo. In: **PASTAGENS: Fundamentos da exploração racional**. -2. ed., Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 429-453, (Série atualização em Zootecnia, v.10).
- 8 BLASER, R.E. Efecto del animal sobre la pastura. In: PALADINES, O.L. (Ed.), **Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas**. Montevideo: II CA., 1966. p. 1-29.
- 9 BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R. C.; FONTENOT, J.P.; et al. **Forage-animal management systems**. Virginia: Agricultural Experiment Station. Bulletin 86-7, 1986. 90p.

- 10 BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.7, n.5, p.377-87, 1956.
- 11 BROUGHAM, R.W.; COSGROVE, G.P. Pastures and pasture management for high animal production in New Zealand. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (15.: 1985: Kyoto). **Proceedings**. Japan: Editora, 1985. p. 1134-1136.
- 12 BROWN, R.H.; BLASER, R.E. Leaf area index in pasture growth. **Herbage Abstracts**, Hurley, v. 38, p.1-9, 1968.
- 13 BRYAN, W.W. Tropical and subtropical frests and heaths. In: MOORE, R.M., (Ed.) **Australian grasslands**. Canberra: Australian National University Press, 1970. p. 101-111.
- 14 BRYAN, W.W.; EVANS, T.R. Legume-based pastures. **Annual Report**. Australia: CSIRO- Division of Tropical Pastures, Melbourne, 1968. p.21-22.
- 15 BRYANT, H.T.; BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R.C.; et al. Symposium on pasture methods for maximum production in beef cattle; effect of grazing management on animal and area output. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 30, p. 153-60, 1970.
- 16 CAMPBELL, A.G. Grazed pastures parameters; I.. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 67, p. 211-16, 1966.
- 17 COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS /SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 2.ed. Passo Fundo: SBSC/ EMBRAPA-CNPT, 1989. 128 p.
- 18 CORRÊA, F.L.; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa. Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.10, p.1617-1623, 1994.
- 19 COSTA, J.M.V; GARDNER, A.L. **Sistema Botanal - 2, (Manual do Usuário)**. Brasília: EMBRAPA-DMQ., 1984. 27 p.

- 20 CULLETON, N.; MURPHY, W.E.; O'KEEFFE, W.F. The productivity of *Lolium multiflorum* Lam. under cutting and management. **Journal of Agricultural Research**, Wexford, v.26, p.105-113, 1987.
- 21 CURLL, M.L.; WILKINS, R.J; SNAYDON, R.W.; et al. The effects of stocking rate and nitrogen fertilizer on a perennial ryegrass-white clover sward. I. Sward and sheep performance. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.40, p.129-140, 1985.
- 22 DEINUM, B.; HART,M.L.T.; LATINGA, E. Photosynthesis of grass swards under rotational and continuous grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (14.: 1981: Lixington, USA). **Proceedings**. Lexington, USA, 1981. p.407-410.
- 23 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Curitiba: SUDESUL / IAPAR, 1984. 2V. (Boletim Técnico, 27).
- 24 ESCOSTEGUY, C.M.D. **Avaliação agronômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo**. Porto Alegre, 1990. 231f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1990.
- 25 FARIA, V.P.de. **Efeito da maturidade da planta a diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, var. Napier)**. Piracicaba, 1971. 78f. Tese (Doutorado em Agronomia) -Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 1971.
- 26 FONTANELI, R.S.; FREIRE JÚNIOR, N. Avaliação de consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.623-630, 1991.
- 27 GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília, II CA/EMBRAPA-CNPGL, cap. V, p. 113-140, 1986.
- 28 GIBB, M.J.; TREACHER, T.T The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.86, p. 355-65, 1976.

- 29 GRANT, S.A.; ELSTON, D.A.; BARTHRAM, G.T. Problems of estimating tissue turnover in grass swards in the presence of grazing animals. **Grass and Forage Science**, Oxford, n. 44, p.47-54, 1989.
  
- 30 GREENHALGH, J.F.D.; REID, G.W.; AITKEN, J.N.; et al. The effects of grazing intensity on herbage consumption and production. I. Short term effects in strip-grazed dairy cows. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, n. 67, p.13-23, 1966.
  
- 31 HARRIS, W. Defoliation as a determinant of the growth, persistence and composition of pasture. In: **PLANT RELATIONS IN PASTURES**, (1: 1976: Brisbane). **Proceedings**. Melbourne, CSIRO. 1978. p.67-85.
  
- 32 HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.15, p.663-670, 1975.
  
- 33 HODGSON, J.; TAYLOR, J.C.; LONSDALE, C.R. The relationship between intensity of grazing and the herbage consumption and growth of calves. **Journal of British Grassland Society**, Oxford, v.26, p.231-8, 1971.
  
- 34 HUNT, I.V. Productivity of italian and perennial ryegrass mixtures. **Journal of British Grassland Society**, Oxford, v.26, n.1, p.41-49, 1971.
  
- 35 INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina, PR., 1994. 49p. (IAPAR. Documento, 18).
  
- 36 JATEMBERG, W.D. Predicting the best time to apply nitrogen to grassland in spring. **Journal of British Grassland Society**, Hurley, v.25, p.266-71, 1970.
  
- 37 JONES, R.M.; HARGREAVES, J.N.G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.181-9, 1979.
  
- 38 KEPLIN, L.A. da S. Forrageiras e o plantio direto. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLANTIO DIRETO EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS**. (1993: Castro-PR). **Anais**. Castro: Fundação ABC, 1993. p.238-252.
  
- 39 KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, New York, v.35, n.9, p.739-46, 1943.

- 40 KOEHLER, H.S. **Manual de uso do programa MSTAT.** Curitiba: UFPR /SCA-Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, 1996. 38p.
- 41 KORTE, C.J.; CHU, A.C.P.; FIELD, T.R.O. Pasture production. In: NICOL, A.M. (Ed.) **Livestock Feeding on Pasture.** Hamilton, NZ: New Zealand Society of Animal Production, 1987. Cap.1, p.7-20. (Occasional publication, 10).
- 42 LEAFE, E.L.; PARSON, A.J. Physiology of growth of a grazed sward. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, (14.: 1981: Lexington, USA). **Proceedings.** Lexington, USA, 1981. p.403-406.
- 43 LE DU, Y.L.P.; BAKER, R.D.; NEWBERRY, R.D. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 3. The effect of grazing severity under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.36, n.4, p.307-318, 1981.
- 44 LUCAS ,H.L. Determination of forage yield and quality from animal responses. In: **RANGE RESEARCH METHODS.** (1962: Denver). **A Symposium.** USDA. Misc. Publ. Nº 940. 1962. p.43-54.
- 45 MACHADO, M.L. da S.; MACHADO, N.M. Avaliação de cultivares de azevém consorciadas com três espécies de trevo. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, (16: 1979; Curitiba). **Anais.** Curitiba: Editor, 1979. p.349.
- 46 MANNETJE, L.'t.; HAYDOCK, K.P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of British Grassland Society**, Oxford, v.18, n.4, p.268-275, 1963.
- 47 MANNETJE, L.'t.; JONES, R.J.; STOBBS, T.H. Pasture evaluation by grazing experiments. In: **Tropical pasture research, principles and methods.** Farnham Royal: Commonwealth Agriculture Bureaux. 1976. Cap. 9, p.194-234.
- 48 MARASCHIN, G. E. **Avaliação de gramíneas e leguminosas tropicais consorciadas sob diferentes sistemas de manejo de pastagem.** São paulo: Fundação Cargill, 1981. 51p.
- 49 MARASCHIN, G.E. Experiências de avaliação de pastagens com bovinos de corte no Brasil. In: **SEMINARIO-TALLER SOBRE METODOLOGIA DE EVALUACIÓN DA PASTURAS** (1989: Temuco, Chile). **Metodologia de evaluación de pasturas.** Montevideo: II CA) PROCISUR, 1993. p.127-146.

- 50 MARASCHIN, G.E. Pastagens melhoradas via cultivo mínimo ou associação. In: **PASTAGENS: Fundamentos da exploração racional**. -2. ed., Piracicaba: FEALQ, 1994 a. p.401-428, (Série atualização em Zootecnia, v.10).
- 51 MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo. 1. In: **PASTAGENS: Fundamentos da exploração racional** -2. ed., Piracicaba: FEALQ, 1994 b. p.401-428, (Série atualização em Zootecnia, v.10).
- 52 MARASCHIN, G.E.; MOTT, G.O. Resposta de uma complexa mistura de pastagem tropical a diferentes sistemas de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, p.221-227, 1989.
- 53 MATCHES, A.G. Pasture research methods. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION, (1969: Lincoln). **Proceedings**. Lincoln: Nebraska Center for Continuing Education, 1970. v. 1, p.1-32.
- 54 MOOJEN, E.L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul, submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação**. Porto Alegre, 1991. 172p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1991.
- 55 MOOJEN, E.L.; SAIBRO, J.C. de. Efeito de regimes de corte sobre o rendimento e qualidade de misturas forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.101-109, 1981.
- 56 MOORE, J.E.; MOTT, G.O. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: ANTI-QUALITY COMPONENTS OF FORAGES. Madison: **Crop Science Society of America**, 1973. p.53-98.
- 57 MORAES, A.de. **Pressões de pastejo e produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake)**. Porto Alegre, 1984. 104f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1984.
- 58 MORAES, A.de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbes* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetidas a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre, 1991. 200p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1991.
- 59 MORAES, A.de. Manejo de pastagem. In: MORAES, I.J.B. (Ed.) **FORRAGEIRAS: Conceitos, formação e manejo**. Guaíba, RS: Ed. Agropecuária, 1995. p.61-76.

- 60 MORAES, A.de. Manejo de pastagem. In: FORRAGICULTURA NO PARANÁ. Londrina: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras, 1996. p.109-122.
- 61 MORAES, A. de.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: Pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. (1995: Brasília). **Anais**. Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.146-200.
- 62 MORAES, A.de.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, (27: 1990: Campinas). **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.332.
- 63 MORLEY, F.H.W.; SPEDDING, C.R.W. Agricultural systems and grazing experiments. **Herbage Abstracts**, Hurley, v.38, p.279, 1968.
- 64 MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurements of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (8.: 1960: Reading, England) **Proceedings**. Oxford: Alden Press, 1960. p.606-11.
- 65 MOTT, G.O. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F., (Ed.) **Forages**. 3. ed. Ames: Iowa State University. 1973. p.126-35.
- 66 MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: 1984 FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE, (1984: Houston, Texas). **Proceedings**. Lexington: American Forage and Grassland Council. 1984. p.373-7.
- 67 MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (6.: 1952: Pensylvania). **Proceedings**. Pensylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- 68 PETERSEN, R.G.; LUCAS, H.L. Experimental errors in grazing trials. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (8.: 1960: Reading, England). **Proceedings**. Oxford: Alden Press, 1960. p.1380-5.
- 69 PITELLI, R.S. Ecologia de plantas invasoras em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, (1989: Jaboticabal). **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.69-86.

- 70 PIZZIO, R.M.; BENITEZ, C.A.; FERNÁNDEZ, J.G.; et al. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del centro de la Provincia de Corrientes. I. Disponibilidad de forraje. **Revista Argentina de Produccion Animal**, Buenos Aires, v.6, n.7-8, p.437-449, 1986.
- 71 POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.) **Livestock Feeding on Pasture**. Hamilton, NZ: New Zealand Society of Animal Production, 1987. cap. 4, p.55-64, (Ocasional publication, n.10)
- 72 POSTIGLIONI, S.R. Comportamento da aveia, azevém e centeio na região dos Campos Gerais. **Boletim Técnico. IAPAR**, Londrina, n.14, 18p., 1982.
- 73 QUADROS, F.L.P. **Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria**. Porto Alegre, 1984. 106f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Fitotecnia), Faculdade de Agronomia., Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1984.
- 74 QUADROS, F.L.P.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22 n.5, p.535-541, 1987.
- 75 ROBERTS, C.R. Algunas causas comunes del fracasso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. In: TERGAS, L.E.; SANCHES, P.A. (Ed.) **Produccion de Pastos en Suelos Ácidos de los Tropicos**. Cali, Colombia: Editora, 1979. p.427-445.
- 76 SALERNO, A.R.; VETTERLE, C.P. Avaliação de forrageiras de inverno no Baixo Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Comunicado Técnico. EMPASC**, Florianópolis, n.76, p.1-26, 1984.
- 77 SCHREINER, H.G. Comparação de gramíneas forrageiras de inverno em cultivo isolado e em associação com cornichão, em Colombo, Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Zootecnia**, Brasília, v.11, p.17-23, 1976.
- 78 SILVA, D.S. **Efeito da pressão de pastejo sobre a estrutura, a produtividade e persistência do capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott)**. Viçosa, 1993. 88f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa. 1993.



- 79 SIMÃO NETO, M. Sistemas de pastejo 2. In: **PASTAGENS: Fundamentos da exploração racional** 2 ed., Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 377-95, (Série atualização em Zootecnia, v.10).
- 80 STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research.**, Victoria, v.24, p.809-819, 1973.
- 81 TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.M. **Botanal - a comprehensive sampling and computing method for estimating pasture yield and composition. I. Field sampling.** Brisbane, CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures. 1978. 20p. (Tropical Agronomy Technical Memorandum, n.8).
- 82 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Corvalis: Cornell University, 1983. p.88.
- 83 VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, L.R.A. et al. Capim-elefante anão sob pastejo. I. Produção de forragem. II. Valor nutritivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.20, n.8, p.929-944, 1985.
- 84 WARD, C.Y.; BLASER, R.E. Carbohydrate food reserves and leaf area in regrowth of orchardgrass. **Crop Science**, Madison, v.1, n.5, p.366-370, 1961.
- 85 WATKIN, B.R.; CLEMENTS, R.J. The effects of grazing animals on pastures. In: WILSON, J.R., (Ed.) **Plant relations in pastures.** Melbourne, CSIRO. 1978. p.273-89.
- 86 WHEELER, J.L. Experimentation in grazing management. **Herbage Abstracts**, Hurley, v.32, p.1-7, 1962.
- 87 WHEELER, J.L.; BURNS, J.C.; MOCHRIE, R.D.; et al. The choice of fixed or variable stocking rate in grazing experiments. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v.9, n.4, p.289-302, 1973.
- 88 WILLOUGHBY, W.M. The relationship of pasture availability and animal production. In: BIENNIAL CONFERENCE, (2.: 1958: Canberra) **Proceedings.** Canberra: Australian Society of Animal Production, 1958. v.2, p.42-5.

## 7. ANEXOS

### APÊNDICE 1 - Observações meteorológicas coletadas no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, no ano de 1995.

MÊS	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)			TEMPERATURA MÉDIA (°C)		UMIDADE RELATIVA (%)	INSOLAÇÃO (horas)	RADIÇÃO SOLAR (cal/cm²/dia)
	NORMAL	OCORRIDA	Nº DIAS	MÍNIMA	MÁXIMA			
Jan	175 a 200	457,8	21	18,2	27,0	85,9	145,2	11435
Fev	150 a 175	162,2	17	17,1	25,2	87,2	127,6	9107
Mar	100 a 125	100,0	11	15,4	24,1	85,5	138,8	9191
Abr	75 a 100	60,2	03	12,5	23,6	80,7	210,8	9058
Mai	125 a 150	28,3	05	10,3	20,6	84,8	160,5	7508
Jun	75 a 100	89,1	07	9,9	19,8	84,1	141,8	5651
Jul	100 a 125	116,6	06	10,8	21,8	78,2	201,4	7241
Ago	100 a 125	50,6	04	10,7	23,3	73,8	197,0	7998
Set	100 a 125	156,3	12	10,2	20,4	80,9	114,3	7201
Out	125 a 150	139,4	13	11,5	21,0	82,3	127,1	9297
Nov	100 a 125	74,1	10	14,2	24,4	80,0	199,4	12596
Dez	150 a 175	161,8	11	15,2	25,7	78,7	182,3	12563

FONTE: ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS IAPAR/ INEMET.

### APÊNDICE 2 - Balanço hídrico, segundo o método de Thornthwaite-Mather, para 125 mm de capacidade de armazenamento, ocorrido no ano de 1995, no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

MÊS	PRECIPITAÇÃO (mm)	EP (mm)	ER (mm)	P-EP (mm)	ALT (mm)	DÉFICIT (mm)	EXCESSO (mm)	ARMAZ (mm)
Jan	457,8	108,8	108,8	349,0	0,0	0,0	349,0	125,0
Fev	162,2	84,8	84,8	77,4	0,0	0,0	77,4	125,0
Mar	100,0	81,9	81,9	18,1	0,0	0,0	18,1	125,0
Abr	60,2	60,5	60,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	125,0
Mai	28,3	45,1	45,3	-16,8	-17,0	0,0	0,0	108,0
Jun	89,1	42,2	42,2	46,9	17,0	0,0	29,9	125,0
Jul	116,6	50,2	50,2	66,4	0,0	0,0	66,4	125,0
Ago	50,6	58,8	58,6	-8,2	-8,0	0,2	0,0	117,0
Set	156,3	54,0	54,0	102,3	8,0	0,0	94,3	125,0
Out	139,4	66,0	66,0	73,4	0,0	0,0	73,4	125,0
Nov	74,1	79,9	80,1	-5,8	-6,0	0,0	0,0	119,0
Dez	161,8	99,1	99,1	62,7	6,0	0,0	56,7	125,0

FONTE: ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DO IAPAR/ INEMET.

OBS.: EP - Evapotranspiração Potencial; ER - Evapotranspiração Real; ALT - Alteração; ARMAZ - Armazenamento.

**APÊNDICE 3 - Resultados da análises de solo<sup>6</sup> dos potreiros experimentais, CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, setembro, 1994.**

Potreiro	Prof. (cm)	pH CaCl	Al +3	Ca	Mg	T	K	P	C	V
					cmol/dm <sup>3</sup>			mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	%
01 e 02	0 - 5	5,50	0,0	8,1	5,3	20,2	0,24	7,0	41	67,4
	5 - 10	5,70	0,0	8,4	5,4	19,7	0,18	2,0	30	71,0
	10 - 15	5,70	0,0	7,1	5,0	18,0	0,16	2,0	26	68,3
	0 - 5	5,50	0,0	8,7	5,4	20,9	0,16	6,0	47	68,4
	5 - 10	5,50	0,0	8,4	5,4	20,1	0,14	4,0	35	69,2
	10 - 15	5,50	0,0	7,9	5,2	19,8	0,13	3,0	37	66,7
03 e 04	0 - 5	5,40	0,0	8,0	5,2	20,6	0,23	8,0	40	65,1
	5 - 10	5,40	0,0	8,4	5,0	20,7	0,12	5,0	37	65,3
	10 - 15	5,40	0,0	8,2	5,2	20,7	0,09	3,0	34	65,2
	0 - 5	5,50	0,0	8,4	4,7	19,8	0,12	7,0	47	66,7
	5 - 10	5,50	0,0	8,6	4,8	20,1	0,10	4,0	38	67,2
	10 - 15	5,30	0,0	8,4	5,2	21,4	0,09	3,0	35	64,0
05 e 06	0 - 5	5,20	0,0	6,9	5,1	20,5	0,18	8,0	42	59,5
	5 - 10	5,20	0,0	7,4	5,0	20,8	0,10	4,0	32	60,1
	10 - 15	5,00	0,0	6,4	4,2	20,4	0,09	3,0	41	52,4
	0 - 5	5,00	0,0	6,8	4,2	20,9	0,16	8,0	40	53,5
	5 - 10	5,00	0,0	6,9	3,8	20,5	0,09	3,0	35	52,7
	10 - 15	4,80	0,3	6,6	3,1	20,2	0,08	2,0	36	48,5
07 e 08	0 - 5	4,90	0,2	6,8	4,0	21,4	0,18	17,0	45	51,4
	5 - 10	4,90	0,2	7,4	4,0	22,0	0,16	6,0	33	52,6
	10 - 15	5,00	0,0	6,6	3,8	20,2	0,09	6,0	36	52,0
	0 - 5	4,90	0,2	6,8	4,0	21,3	0,10	15,0	43	51,2
	5 - 10	4,90	0,2	6,2	4,0	20,7	0,10	5,0	41	49,8
	10 - 15	4,90	0,3	6,6	3,7	20,8	0,09	3,0	36	50,0

**APÊNDICE 4 - Datas da execução das amostragens para a estimativa de matéria seca disponível, equações de regressão e coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) da MS dos cortes e do disco obtidos em cada amostragem, CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.**

AMOSTRAGENS (n°)	DATAS	EQUAÇÕES	R <sup>2</sup>
01	11/07/95	Y = 698,35 + 55,1 X	0,729
02	08/08/95	Y = 691,38 + 95,23 X	0,939
03	05/09/95	Y = 724,63 + 144,90 X	0,890
04	03/10/95	Y = 815,44 + 113,61 X	0,909
05	06/11/95	Y = 35,75 + 145,23 X	0,922

<sup>6</sup> Os resultados da análise de solo do Apêndice 3 foram expressos em medidas recomendadas pelo Sistema Internacional de Unidades.

**APÊNDICE 5** - Relação linear e quadrática das variáveis analisadas no período de 17/07 a 06/11/95, com a oferta de forragem calculada, na pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, avaliada no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

VARIÁVEIS DEPENDENTES	MODELO LINEAR				MODELO QUADRÁTICO			
	R <sup>2</sup>	F	P	C.V. (%)	R <sup>2</sup>	F	P	C.V. (%)
Resíduo médio Botanal	0,95	144,9	<b>0,001</b>	8,05	0,99	9631,4	<b>0,001</b>	0,71
Taxa acúmulo MS	-0,11	0,30	0,604	7,04	0,49	4,3	0,081	4,78
Acúmulo Total MS	-0,11	0,30	0,605	7,05	0,49	4,3	0,080	4,78
Taxa desaparecimento	0,76	22,8	<b>0,003</b>	12,55	0,78	13,1	<b>0,010</b>	12,05
Produção total MS	0,33	4,42	0,080	6,24	0,72	9,9	<b>0,018</b>	4,03
Proteína Bruta	0,50	8,1	<b>0,029</b>	9,86	0,76	11,9	<b>0,012</b>	6,89
Fibra Em Detergente Ácido	0,59	11,0	<b>0,016</b>	4,00	0,86	21,8	<b>0,003</b>	2,37
Fibra Em Detergente Neutro	0,58	10,7	<b>0,017</b>	2,43	0,84	19,7	<b>0,004</b>	1,49
Animais dia/ha	0,90	64,5	<b>0,001</b>	12,20	0,98	210,4	<b>0,001</b>	4,96
Carga Animal	0,90	64,3	<b>0,001</b>	12,19	0,98	200,4	<b>0,001</b>	5,07
Relação Folha/Colmo	0,58	10,8	<b>0,017</b>	18,37	0,65	7,5	<b>0,031</b>	16,75
Oferta Forragem Disco	0,99	1457,4	<b>0,001</b>	3,38	0,99	1149,3	<b>0,001</b>	2,69
Resíduo médio Disco	0,98	296,0	<b>0,001</b>	3,83	0,98	203,1	<b>0,001</b>	3,29
Azevém (%)	-0,01	0,9	0,366	9,35	0,09	1,3	0,341	8,90
Trevo Vermelho (%)	-0,14	0,2	0,707	58,42	-0,19	0,4	0,663	59,70
Trevo Branco (%)	0,04	1,3	0,304	69,60	-0,02	0,9	0,455	71,68
Cornichão (%)	0,15	2,2	0,186	170,80	-0,02	0,9	0,454	187,20
Plantas Daninhas (%)	0,54	9,3	<b>0,022</b>	76,13	0,79	14,4	<b>0,008</b>	51,33
Total Leguminosas (%)	-0,11	0,3	0,590	57,39	-0,15	0,5	0,615	58,57

OBS.: Os dados em negrito apresentaram significância estatística, ao nível de 5% de probabilidade.

R<sup>2</sup> = Coeficiente de Determinação Ajustado; F = teste F; P = Probabilidade;

C.V. = Coeficiente de Variação.

**APÊNDICE 6 -** Relação linear e quadrática das variáveis analisadas no período de 17/07 a 06/11/95, com o resíduo médio de MS estimado pelo Botanal, na pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, avaliada no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR.

VARIÁVEIS DEPENDENTES	MODELO LINEAR				MODELO QUADRÁTICO			
	R <sup>2</sup>	F	P	C.V. (%).	R <sup>2</sup>	F	P	C.V. (%)
Oferta Forragem Botanal	0,95	144,9	<b>0,001</b>	11,70	0,99	1229,8	<b>0,001</b>	2,89
Oferta Forragem Disco	0,93	94,6	<b>0,001</b>	12,89	0,99	252,4	<b>0,001</b>	5,72
Resíduo médio Disco	0,97	264,1	<b>0,001</b>	4,05	0,98	162,4	<b>0,001</b>	3,67
Taxa acúmulo MS	-0,02	0,9	0,382	6,74	0,18	1,7	0,266	6,07
Acúmulo Total MS	-0,02	0,9	0,382	6,74	0,18	1,7	0,265	6,06
Taxa desaparecimento MS	0,64	13,5	<b>0,010</b>	15,25	0,69	8,83	<b>0,023</b>	14,16
Produção total MS	0,50	8,0	<b>0,030</b>	5,37	0,58	5,85	<b>0,049</b>	4,93
Proteína Bruta	0,67	15,3	<b>0,008</b>	8,04	0,85	21,2	<b>0,004</b>	5,38
Fibra Em Detergente Ácido	0,76	22,9	<b>0,003</b>	3,08	0,89	29,4	<b>0,002</b>	2,07
Fibra Em Detergente Neutro	0,74	21,4	<b>0,004</b>	1,90	0,84	18,7	<b>0,005</b>	1,53
Animais dia/ ha	0,98	377,6	<b>0,001</b>	5,23	0,99	363,8	<b>0,001</b>	3,78
Carga Animal	0,98	370,3	<b>0,001</b>	5,27	0,99	350,9	<b>0,001</b>	3,84
Relação Folha/ Colmo	0,68	15,7	<b>0,007</b>	16,08	0,64	7,3	<b>0,033</b>	16,94
Azevém (%)	0,08	1,6	0,257	8,97	0,13	1,5	0,307	8,71
Trevo Vermelho (%)	-0,11	0,32	0,591	57,64	-0,16	0,5	0,623	58,97
Trevo Branco (%)	0,10	1,75	0,235	67,44	0,04	1,1	0,390	69,52
Cornichão (%)	0,13	2,00	0,207	173,20	0,02	1,1	0,409	183,20
Plantas Daninhas (%)	0,71	18,0	<b>0,005</b>	60,87	0,83	18,6	<b>0,005</b>	45,87
Total Leguminosas (%)	-0,07	0,56	0,483	56,36	-0,13	0,6	0,581	57,90

OBS.: Os dados em negrito apresentaram significância estatística, ao nível de 5% de probabilidade.

R<sup>2</sup> = Coeficiente de Determinação Ajustado; F = teste F; P = Probabilidade;

C.V. = Coeficiente de Variação.

**APÊNDICE 7** - Resíduo médio de matéria seca da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, avaliado pelo Método do Disco ao longo do período experimental no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

PERÍODO	Potreiro 1	Potreiro 2	Potreiro 3	Potreiro 4	Potreiro 5	Potreiro 6	Potreiro 7	Potreiro 8
	.....	.....	.....	..Kg MS/ha	.....	.....	.....	.....
17/07-14/08/95	3329	2293	3236	2838	2608	3214	2934	3197
14/08-11/09/95	4453	2306	3483	3154	2543	4035	3555	4524
11/09-09/10/95	3980	1820	3308	2821	1890	3398	3002	4314
09/10-06/11/95	3903	1148	2955	2133	1250	2636	2303	3665

**APÊNDICE 8** - Resíduo médio de matéria seca da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, avaliado pelo Método Botanal ao longo do período experimental no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

PERÍODO	Potreiro 1	Potreiro 2	Potreiro 3	Potreiro 4	Potreiro 5	Potreiro 6	Potreiro 7	Potreiro 8
	.....	.....	.....	Kg MS/ha	.....	.....	.....	.....
17/07-14/08/95	3053	2065	3365	2796	2301	3013	2791	3020
14/08-11/09/95	4394	1581	3925	3337	1713	3831	3293	4337
11/09-09/10/95	4623	983	3414	2607	1015	3909	2742	4477
09/10-06/11/95	4356	658	3497	1921	715	3502	2276	4606

**APÊNDICE 9** - Oferta de forragem pretendida e oferta de forragem real nos diversos tratamentos, por potreiro e por período de avaliação, CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

PERÍODO	OFERTA DE FORRAGEM							
	PRETENDIDA							
	4% PV		8% PV		12% PV		16% PV	
	Pot 2	Pot 5	Pot 4	Pot 7	Pot 3	Pot 6	Pot 1	Pot 8
	OF REAL							
<b>(MÉTODO DO DISCO)</b>								
17/07 - 14/08/95	4,6	4,5	10,2	8,5	14,5	11,3	20,3	18,9
14/08 - 11/09/95	4,2	5,5	8,5	10,2	12,5	16,9	19,4	20,7
11/09 - 09/10/95	3,5	3,2	6,8	8,6	10,1	11,6	13,8	16,9
09/10 - 06/11/95	5,3	5,6	9,4	11,0	14,6	13,3	20,9	18,3
<b>(MÉTODO BOTANAL)</b>								
17/07 - 14/08/95	4,3	4,1	10,1	8,2	14,9	10,8	19,2	18,2
14/08 - 11/09/95	3,2	4,4	8,9	9,7	13,7	16,3	19,2	20,0
11/09 - 09/10/95	2,3	2,1	6,4	8,0	10,3	12,9	15,6	17,4
09/10 - 06/11/95	4,4	4,6	8,9	10,9	16,3	16,2	22,7	21,9

**APÊNDICE 10** - Carga animal utilizada em cada potreiro da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, ao longo do período experimental no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

PERÍODO	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	Kg PV/ha/dia							
17/07 - 14/08/95	869	2954	1149	1569	3263	1586	1828	900
14/08 - 11/09/95	1076	2737	1383	1875	2530	1187	1712	1039
11/09 - 09/10/95	1240	2598	1558	1903	2690	1372	1578	1105
09/10 - 06/11/95	893	1946	1174	1333	1931	1090	1342	921

**APÊNDICE 11** - Animais dia/ha, utilizada em cada potreiro da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, ao longo do período experimental no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

PERÍODO	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	Nº U.A. dia/ha							
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	...	...	..					
17/07 - 14/08/95	54,1	183,8	71,5	97,6	203,0	98,7	113,7	56,0
14/08 - 11/09/95	67,0	170,3	86,1	116,7	157,4	73,9	106,5	64,6
11/09 - 09/10/95	77,2	161,7	96,9	118,4	167,4	85,4	98,2	68,8
09/10 - 06/11/95	55,6	121,1	73,1	82,9	120,,2	67,8	83,5	57,3

**APÊNDICE 12.-** Taxa de acúmulo da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno avaliada em cada potreiro ao longo do período experimental no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

PERÍODO	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	Kg MS/ha/dia							
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17/07 - 14/08/98	57,9	54,4	51,4	58,6	53,1	63,9	50,3	55,7
14/08 - 11/09/95	49,7	32,1	48,7	47,3	49,7	56,9	48,1	53,1
11/09 - 09/10/95	28,7	25,3	39,4	29,6	19,4	37,9	28,0	32,2
09/10 - 06/11/95	47,6	61,7	66,3	49,7	63,9	51,4	65,1	37,3

**APÊNDICE 13** - Percentagem de proteína bruta, das amostras de matéria seca total da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	P.B. (%)							
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
11/07/95	25,7	28,1	25,8	22,8	26,4	24,2	23,2	24,9
11/08/95	15,5	18,0	14,1	14,2	16,8	15,2	14,0	14,7
11/09/95	11,3	15,1	10,7	10,8	14,1	10,9	10,5	9,7
06/10/95	13,2	21,0	12,7	14,2	19,7	13,4	13,6	9,3
06/11/95	18,3	24,3	16,3	17,9	24,5	18,4	16,9	14,1



**APÊNDICE 14** - Percentagem de fibra em detergente ácido, das amostras de matéria seca total da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
				...FDA (%)...				
11/07/95	21,1	19,2	21,5	22,6	20,6	22,3	21,9	21,9
11/08/95	28,7	29,1	29,4	29,7	31,6	31,6	30,4	30,0
11/09/95	33,9	32,9	35,6	34,6	34,4	35,9	35,7	33,6
06/10/95	37,9	31,2	38,2	36,2	31,4	37,4	35,6	41,0
06/11/95	32,9	23,2	34,6	32,3	23,9	32,4	32,9	37,1

**APÊNDICE 15** - Percentagem de fibra em detergente neutro, das amostras de matéria seca total da pastagem de azevém associada com leguminosas de inverno, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
				...FDN (%)				
11/07/95	44,9	42,2	44,8	44,0	42,9	44,7	42,9	42,8
11/08/95	52,9	52,2	53,4	54,1	56,3	56,2	53,3	54,4
11/09/95	56,5	56,8	59,4	56,7	57,1	59,3	58,0	56,0
06/10/95	63,7	57,7	65,1	63,4	58,0	64,8	62,1	68,1
06/11/95	56,4	46,9	60,5	57,9	48,8	58,1	58,5	64,2

**APÊNDICE 16** - Relação Folha/Colmo das amostras da pastagem de azevém, associada com leguminosas de inverno, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
				...F/C				
14/07/95	2,7	4,0	3,0	2,2	4,5	2,2	4,5	2,1
11/08/95	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	1,1
08/09/95	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3
06/10/95	0,3	0,7	0,3	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3
03/11/95	0,2	1,1	0,3	0,3	1,1	0,2	0,3	0,2

**APÊNDICE 17** - Percentagem do componente azevém presente na pastagem, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	AZEVÉM (%)							
15/07/95	94	81	97	94	94	98	94	98
11/08/95	83	77	90	92	88	93	94	95
05/09/95	88	83	97	95	92	96	98	99
09/10/95	62	58	80	82	72	83	89	94
06/11/95	57	60	69	58	74	84	86	89

**APÊNDICE 18** - Percentagem do componente trevo vermelho presente na pastagem, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	T. VERMELHO (%)							
15/07/95	15	17	2	4	6	2	5	1
11/08/95	8	9	3	4	8	2	3	1
05/09/95	12	13	3	5	7	4	1	0
09/10/95	36	26	19	15	18	16	9	6
06/11/95	39	31	26	39	17	15	13	7

**APÊNDICE 19** - Percentagem do componente trevo branco presente na pastagem, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA AMOSTRAGEM	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
	T. BRANCO (%)							
15/07/95	1	0	0	0	0	0	0	0
11/08/95	7	11	4	3	4	3	2	1
05/09/95	0	0	0	0	0	0	0	0
09/10/95	1	0	0	1	1	0	0	0
06/11/95	3	4	1	0	0	0	0	0

**APÊNDICE 20** - Percentagem do componente cornichão presente na pastagem, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
AMOSTRAGEM								
				CORNICHÃO (%)				
15/07/95	0	1	0	2	0	0	0	0
11/08/95	0	1	1	1	1	0	0	0
05/09/95	0	0	0	0	0	0	0	0
09/10/95	0	0	2	1	2	0	0	0
06/11/95	0	0	0	1	0	0	0	0

**APÊNDICE 21** - Percentagem do componente outras gramíneas presente na pastagem, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
AMOSTRAGEM								
				O. GRAMÍNEAS (%)				
15/07/95	0	0	0	0	0	1	0	0
11/08/95	0	0	0	0	0	0	0	0
05/09/95	0	0	0	0	0	0	0	0
09/10/95	0	0	0	0	3	0	0	0
06/11/95	0	0	0	0	2	0	0	1

**APÊNDICE 22** - Percentagem do componente plantas daninhas presente na pastagem, nos potreiros experimentais ao longo do período de avaliação no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

DATA	Pot 1	Pot 2	Pot 3	Pot 4	Pot 5	Pot 6	Pot 7	Pot 8
AMOSTRAGEM								
				PLANTAS DANINHAS (%)				
15/07/95	0	0	0	0	0	0	1	0
11/08/95	0	1	3	0	0	1	1	2
05/09/95	0	3	0	0	1	0	0	1
09/10/95	0	16	0	2	7	1	2	0
06/11/95	0	5	4	2	7	0	0	3

**APÊNDICE 23** - Percentagem de frequência média dos componentes presente na pastagem, nos potreiros experimentais, média dos períodos de avaliações no CEEEx-Canguiri, UFPR-SCA, Pinhais-PR, 1995.

POTREI- RO	AZEVÉM	TREVO VERMELHO	TREVO BRANCO	CORNICHÃO	OUTRAS GRAMÍNEAS	PLANTAS DANINHAS
			FREQUÊNCIA(%)			
01	99	88	61	58	08	15
02	100	85	46	55	10	09
03	100	86	42	56	04	09
04	100	74	26	31	07	07
05	100	83	43	54	02	07
06	100	81	35	41	01	03
07	100	91	63	58	00	03
08	100	70	07	08	03	06